

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①⑪ N° de publication :

2 780 464

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national :

98 08002

⑤① Int Cl⁶ : F 16 D 13/75, B 60 K 23/02

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 24.06.98.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 31.12.99 Bulletin 99/52.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : VALEO Société anonyme — FR.

⑦② Inventeur(s) : MAUREL PASCAL et LEBAS GILLES.

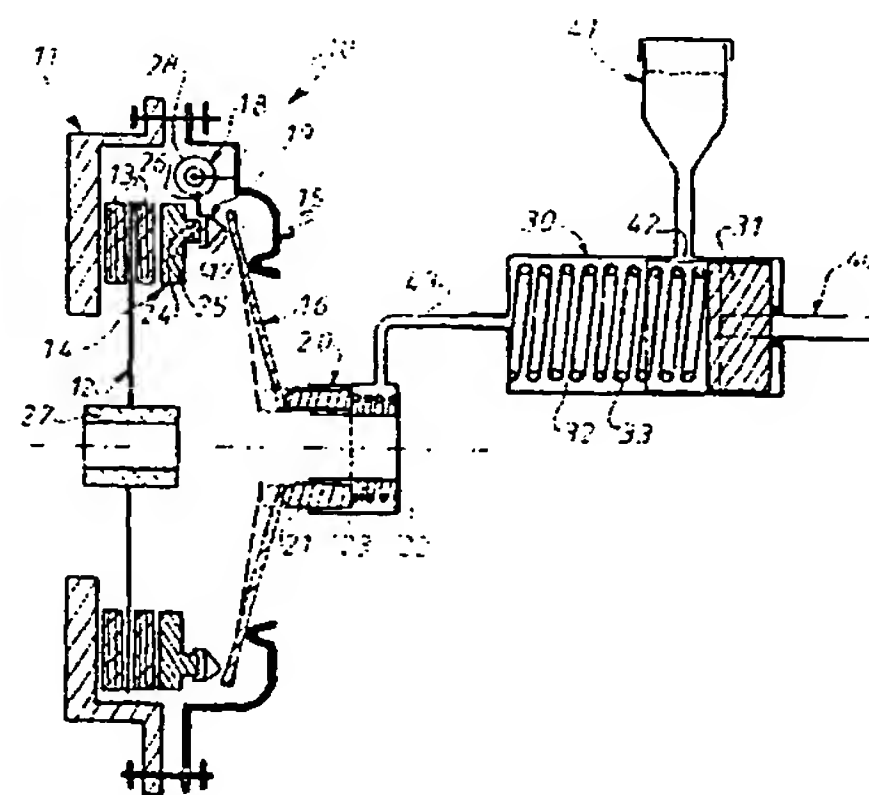
⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : CABINET BONNET THIRION.

⑤④ EMBRAYAGE A FRICTION A DISPOSITIF DE RATTRAPAGE D'USURE, NOTAMMENT POUR VEHICULE
AUTOMOBILE.

⑤⑦ Embrayage à friction, notamment pour véhicules auto-
mobiles, comportant, d'une part, un dispositif d'embrayage
comprenant des moyens embrayeurs et des moyens dé-
brayeurs, et, d'autre part, une timonerie pour agir de ma-
nière antagoniste sur les moyens embrayeurs par
l'intermédiaire des moyens débrayeurs.

Les moyens embrayeurs prennent appui sur un couver-
cle (15), solidaire d'un volant (11) d'entraînement en rota-
tion, pour action sur un plateau de pression (14) et serrage
des garnitures de friction (13) d'un disque de friction (12) en-
tre le plateau de pression (14) et le volant (11), formant pla-
teau de réaction, et un dispositif de rattrapage d'usure (18)
permet de compenser l'usure au moins des garnitures de
friction (13), le dispositif de rattrapage d'usure étant monté
au sein du dispositif d'embrayage et des moyens étant pré-
vus pour mise à longueur automatique de la timonerie (20,
21) en fonction de l'usure.



FR 2 780 464 - A1



"Embrayage à friction à dispositif de rattrapage d'usure, notamment pour
véhicule automobile"

La présente invention concerne un embrayage à friction, notamment pour véhicule automobile, et se rapporte plus particulièrement à un embrayage
5 équipé d'un dispositif de compensation de l'usure notamment des garnitures de friction, dit ci-après dispositif de rattrapage d'usure ; elle concerne plus précisément la commande d'un tel embrayage.

Un embrayage à friction classique comporte généralement un plateau de réaction, éventuellement en deux parties pour formation d'un volant
10 amortisseur ou d'un volant flexible, calé en rotation sur un premier arbre, usuellement un arbre menant tel que le vilebrequin du moteur à combustion interne, et supportant par sa périphérie externe un couvercle auquel est attaché au moins un plateau de pression.

Le plateau de pression est solidaire en rotation du couvercle et du
15 plateau de réaction tout en pouvant se déplacer axialement sous la sollicitation de moyens embrayeurs élastiques à action axiale commandés, généralement un diaphragme métallique prenant appui sur le couvercle, tandis qu'un disque de friction, portant des garnitures de friction à sa périphérie externe, solidaire en rotation d'un arbre, usuellement un arbre mené tel que l'arbre d'entrée de la
20 boîte de vitesses, est intercalé entre le plateau de pression et le plateau de réaction de façon à être serré entre eux lorsque l'embrayage est en position d'engagement. Les moyens embrayeurs commandent le déplacement axial du plateau de pression lorsqu'ils sont actionnés de manière antagoniste par une butée de débrayage.

25 Au cours de la durée de vie d'un tel embrayage, les garnitures de friction ainsi que les contre-matériaux, plateau de pression et plateau de réaction, s'usent, ce qui provoque une variation de la position du plateau de pression et celles des moyens embrayeurs et de la butée de débrayage, d'où il s'ensuit, d'une part, une variation de la force de serrage du disque de friction entre les
30 plateaux de pression et de réaction en raison des modifications des conditions de travail des moyens embrayeurs, et, d'autre part, que la force nécessaire

pour débrayer s'en trouve affectée. En dotant un tel embrayage d'un dispositif de rattrapage d'usure, on évite ces inconvénients, les moyens embrayeurs ainsi que la butée de débrayage, usuellement en appui constant sur les moyens débrayeurs, occupant la même position lorsque l'embrayage est en position d'engagement.

5 Un embrayage à friction équipé d'un dispositif de rattrapage d'usure est agencé en sorte que l'un des appuis des moyens embrayeurs, que ce soit l'appui lié directement ou indirectement au couvercle, ou l'appui lié directement ou indirectement au plateau de pression, est décalable axialement, un moyen, 10 dit de compensation, étant prévu pour réaliser ce décalage, en association avec un moyen, dit d'actionnement, permettant la mise en oeuvre, en fait l'actionnement, dudit moyen de compensation et un moyen de déclenchement commandant lui-même le moyen d'actionnement en autorisant ou non l'entrée en fonction du moyen d'actionnement. Bien entendu, un dispositif de 15 rattrapage d'usure est piloté par un moyen, dit de détection, sensible à l'usure des garnitures, directement ou indirectement, c'est-à-dire par exemple sensible à la position d'au moins l'un des constituants de l'embrayage influencée par ladite usure, ledit moyen de détection agissant sur l'un desdits moyens de compensation, d'actionnement et de déclenchement.

20 On connaît différents types de dispositif de rattrapage d'usure.

Par exemple, le document FR-A-2 753 503 décrit un embrayage dans lequel le dispositif de rattrapage d'usure comprend des moyens à rampes disposées circonférentiellement, constituant le moyen de compensation, placés axialement entre l'appui décalable et le plateau de pression et adaptés à être 25 entraînés en rotation grâce à une denture qu'ils portent à leur périphérie et avec laquelle coopère une vis sans fin disposée tangentiellement, des moyens d'entraînement en rotation de la vis sans fin étant prévus, rendus opérationnels par l'usure des garnitures de friction, ainsi que des moyens anti-retour empêchant la vis sans fin de tourner dans le sens contraire de celui dans lequel 30 elle est entraînée en rotation par les moyens d'entraînement en rotation lorsqu'ils sont opérationnels, la vis sans fin, les moyens anti-retour et les

moyens d'entraînement en rotation de la vis sans fin étant portés par un support solidaire du couvercle, et les moyens élastiques embrayeurs à action axiale étant constitués par un diaphragme. Les moyens d'entraînement en rotation, de la vis sans fin, sont commandés par le diaphragme ; les moyens à rampes sont constitués d'un anneau présentant l'appui décalable du diaphragme et des rampes inclinées et réparties circonférentiellement et le plateau de pression présente des plots ou des rampes destinés à coopérer avec les rampes des moyens à rampes ; la vis sans fin est montée à coulissement selon son axe en étant soumise à l'action d'un moyen élastique dit de rattrapage, constituant le moyen d'actionnement, et, lorsqu'elle est déplacée selon son axe, elle entraîne en rotation circonférentielle lesdits moyens à rampes. Les moyens d'entraînement en rotation de la vis sans fin sont constitués par une roue à rochet solidaire de la vis sans fin et les moyens anti-retour sont constitués par un cliquet qui coopère avec la roue à rochet. Ici, le moyen de détection est une languette actionnée par le diaphragme et adaptée à coopérer avec la roue à rochet, sa course augmentant avec l'usure jusqu'à pouvoir, lorsque l'embrayage est engagé, pousser une dent de la roue à rochet et faire tourner la vis en comprimant le moyen élastique de rattrapage ; le moyen de déclenchement est représenté par une diminution de la charge sur le cordon d'appui, lors du débrayage, le moyen élastique de rattrapage, lorsque sa charge est suffisante pour vaincre les efforts de frottement, autorisant le déplacement des rampes inclinées et donc le décalage axial de l'appui plateau.

Ainsi, le moyen de détection, ici la languette commandée par le diaphragme, agit, via la roue à rochet, sur le moyen d'actionnement, ici le moyen élastique de rattrapage, en faisant apparaître un effort d'actionnement ; le déclenchement a lieu lors d'une opération de débrayage ultérieure.

Dans le document GB-A-2 294 983, les moyens embrayeurs sont constitués par un diaphragme et l'appui décalable est également l'appui plateau ; le moyen de compensation est là aussi constitué par des rampes ; le moyen d'actionnement est un ressort qui agit en permanence entre rampes et contre-rampes dans le sens de l'augmentation de l'épaisseur axiale ; là encore

le déclenchement est réalisé lors de l'opération de débrayage par une diminution de la charge sur le cordon d'appui tandis que le plateau de pression se déplace, en fonction de l'usure, par rapport à une goupille en appui sur le plateau de réaction, ladite goupille, traversant à frottement le plateau de pression, constituant le moyen de détection. Cette goupille porte une butée sous forme d'un levier coopérant avec les moyens à rampes ; le moyen de détection agit donc sur le moyen de compensation.

Dans le document GB-A-2 294 301, les moyens embrayeurs sont également constitués par un diaphragme, le moyen de compensation par des rampes et le moyen d'actionnement par un ressort agissant en permanence entre les rampes et ici le couvercle ; ici, l'appui décalable est l'appui primaire porté par le couvercle ; l'embrayage est du type poussé et le déclenchement est obtenu par affaissement de l'appui secondaire, situé en vis-à-vis de l'appui primaire côté plateau de pression, monté élastiquement, la charge maximale de débrayage augmentant avec l'usure, ceci constituant le moyen de détection qui, en s'affaisant, constitue le moyen de déclenchement. Le moyen de détection agit donc sur le moyen de déclenchement, un jeu apparaissant entre les appuis primaire et secondaire lors de l'affaissement de l'appui secondaire, ledit jeu étant comblé par un mouvement de l'appui primaire sous l'action du moyen d'actionnement.

Dans le document US-A-5 564 541, selon la variante de la figure 10, le moyen de détection est une goupille disposée avec jeu entre le couvercle et le plateau de réaction et traversant avec frottement le plateau de pression, l'effort nécessaire pour déplacer la goupille par rapport au plateau de pression étant supérieur à l'effort de rappel du plateau de pression, ici dû aux languettes tangentielles ; le moyen d'actionnement est un ressort qui agit en permanence entre le plateau de pression et les rampes qui constituent le moyen de compensation ; c'est l'appui plateau qui est déplaçable, le dispositif d'embrayage étant du type tiré. Ici, la course de débrayage varie : la position de débrayage complet est fixe en sorte que le déclenchement se produit en fin

de cette opération de débrayage, après détection d'une usure et apparition d'un jeu, lequel est ensuite comblé sous l'action du moyen d'actionnement.

5 Dans le document FR-A-2 599 446, selon la variante de la figure 5, les éléments sont analogues à ceux du document précédent sauf que le moyen de compensation est une roue-libre unidirectionnelle axiale et le moyen d'actionnement un ressort sollicitant en permanence les billes en appui contre leurs rampes.

10 En variante de la figure 3 du document US-A- 5 564 541, le moyen de détection est une goupille disposée avec jeu entre le couvercle et le plateau de pression et traversant le couvercle avec frottement, l'effort nécessaire pour déplacer la goupille par rapport au couvercle étant supérieur à l'effort de rappel du plateau de pression ici dû aux languettes tangentielles ; le moyen d'actionnement est un ressort qui agit entre le couvercle et un anneau rotatif
15 doté de rampes destinées à coopérer avec des contre-rampes ; c'est donc l'appui couvercle qui est déplaçable, l'embrayage étant du type tiré. Le déclenchement se produit en fin d'opération de débrayage après détection d'une usure et apparition d'un jeu comblé sous l'action du moyen d'actionnement ; comme à la figure 10, la position de débrayage complet est fixe, les moyens embrayeurs comportant des leviers de débrayage associés à
20 des ressorts hélicoïdaux prenant appui sur le couvercle.

Dans tous les cas, l'opération de débrayage s'effectue par l'intermédiaire d'une timonerie adaptée pour agir de manière antagoniste sur les moyens embrayeurs, ladite timonerie étant commandée par un actionneur ; la présence d'un dispositif de rattrapage d'usure permet de choisir un
25 actionneur comportant des moyens de manoeuvre à moteur électrique, une transmission mécanique ayant un élément d'entrée formé par l'arbre du moteur électrique, un élément de sortie pour agir sur la timonerie, des moyens élastiques d'assistance agissant entre une partie fixe et un élément de la transmission de manière antagoniste par rapport aux moyens embrayeurs, le
30 moteur électrique ne fournissant alors qu'un faible effort pour désengager l'embrayage. En variante, les moyens de manoeuvre peuvent être du type

hydraulique. D'une manière générale l'actionneur comporte des moyens moteurs.

Les moyens élastiques d'assistance emmagasinent l'énergie des moyens embrayeurs pendant l'opération d'engagement de l'embrayage et la restituent au moment de l'opération de débrayage ; ainsi le moteur électrique ne fournit que la différence entre l'effort des moyens embrayeurs et l'effort des moyens élastiques d'assistance.

Grâce au dispositif de rattrapage d'usure, la course des moyens élastiques d'assistance est réduite, la tenue est excellente et ils peuvent ainsi être implantés de manière commode dans l'actionneur.

Avantageusement, le dispositif de rattrapage d'usure étant monté au sein du dispositif d'embrayage, les moyens élastiques d'assistance prennent appui, d'une part, sur une partie fixe et, d'autre part, sur une partie mobile en translation et fixe en rotation, formant un écrou qui coopère avec l'arbre du moteur électrique formant vis, ledit écrou formant l'élément de sortie de la transmission mécanique en étant propre à agir sur la timonerie.

Les moyens élastiques d'assistance consistent en un ressort hélicoïdal entourant l'écrou ou en un montage en série de rondelles Belleville.

Bien entendu, l'écrou peut agir soit en tirant soit en poussant sur la timonerie, laquelle peut comporter de manière classique une fourchette de débrayage agissant sur la butée de débrayage ; elle peut aussi comporter une commande hydraulique ayant un récepteur hydraulique dont le piston agit sur la butée de débrayage et un émetteur dont le piston est commandé par l'écrou de l'actionneur.

De telles dispositions sont connues et par exemple décrites dans la demande de brevet français déposée le 25 Mars 1997 sous le numéro 97 03 627.

Les figures 1 et 2, décrites ci-dessous, montrent une telle disposition.

De telles dispositions fonctionnent généralement bien et donnent satisfaction.

Toutefois, certains dysfonctionnements peuvent apparaître, entraînant momentanément une perte de confort ; ces dysfonctionnements proviennent en général d'un mauvais contrôle de la position de l'organe de débrayage, tel que la butée de débrayage ; ce mauvais contrôle conduit à un accostage au point de léchage différent c'est-à-dire à un décalage de la position attendue du point de léchage, en plus ou en moins, par rapport au point de léchage réel, notamment entre les opérations de rattrapage d'usure ; en d'autres termes, la timonerie peut être trop longue ou trop courte ; ceci se traduit par des à-coups et/ou chocs et/ou bruits. En outre, il faut tenir compte des contraintes thermiques entraînant des augmentations d'épaisseur des constituants de l'embrayage dont les garnitures de friction atteignent des températures non négligeables.

Pour éviter ces inconvénients, l'invention propose un embrayage à friction, notamment pour véhicules automobiles, comportant, d'une part, un dispositif d'embrayage comprenant des moyens embrayeurs et des moyens débrayeurs, les moyens embrayeurs prenant appui sur un couvercle, solidaire d'un volant d'entraînement en rotation, pour action sur un plateau de pression et serrage des garnitures de friction d'un disque de friction entre le plateau de pression et le volant, formant plateau de réaction, et, d'autre part, une timonerie pour agir de manière antagoniste sur les moyens embrayeurs par l'intermédiaire des moyens débrayeurs, et un dispositif de rattrapage d'usure, pour compenser l'usure d'au moins des garnitures de friction, le dispositif de rattrapage d'usure étant monté au sein du dispositif d'embrayage, caractérisé par le fait que des moyens sont prévus pour mise à longueur automatique de la timonerie en fonction notamment de l'usure.

Avantageusement un actionneur est prévu pour commander la timonerie.

Certes, on a déjà proposé, par exemple dans le document FR-A-2 728 516, une commande hydraulique munie de moyens de mise à longueur de la timonerie ; mais, selon ce document, cette mise à longueur n'est pas automatique, un certain nombre d'opérations étant nécessaires.

Grâce à l'invention les augmentations d'épaisseurs des constituants de l'embrayage, dues aux contraintes thermiques, sont prises en compte.

Selon une première forme de réalisation, la timonerie comporte une commande hydraulique qui comprend un récepteur ayant un piston et un émetteur ayant un piston ; de préférence, le piston, dit de commande, de l'émetteur est monté coulissant dans une chambre cylindrique, dite de commande, reliée à un réservoir par l'intermédiaire d'un orifice et l'extrémité de la chambre de commande, opposée à celle où se trouve au repos le piston de commande, est reliée au réservoir par l'intermédiaire d'une valve unidirectionnelle qui autorise le liquide du réservoir à aller vers la chambre de commande mais qui interdit au liquide contenu dans ladite chambre de retourner au réservoir.

Avantageusement, ledit orifice traverse la paroi cylindrique de la chambre de commande, est ouvert lorsque le piston de commande est au repos et fermé par celui-ci lors de l'opération de débrayage, la valve unidirectionnelle étant implantée dans un conduit reliant la chambre de commande au réservoir.

En variante, la valve unidirectionnelle est implantée à l'intérieur de la chambre de commande ; avantageusement, l'orifice de communication de la chambre de commande avec le réservoir est disposé dans la cloison qui limite la chambre de commande et fait face au piston de commande ; de préférence, le clapet de la valve unidirectionnelle est attelé au piston de commande en sorte que, lorsque celui-ci est en position de repos, la valve unidirectionnelle est ouverte tandis qu'elle est fermée dès que celui-ci a quitté sa position de repos.

De préférence, l'orifice est bordé par le siège du clapet de la valve unidirectionnelle et comporte une queue qui s'étend axialement jusqu'à traverser un trou ménagé dans une cloison frontale du piston de commande définie par un puits axial qu'il présente, une butée prévue à l'extrémité de ladite queue étant adaptée à coopérer avec la face interne de la cloison du piston de commande.

Selon une autre forme de réalisation, la timonerie comporte un vérin comprenant, d'une part, un corps dans lequel est amené à coulisser de manière étanche un piston qui y définit une chambre amont et une chambre aval et, d'autre part, une vanne à tiroir adaptée à faire communiquer ou à isoler lesdites chambres, ledit tiroir étant, d'un côté, soumis à l'action d'un ressort le sollicitant dans la position d'isolement et, de l'autre côté, adapté à coopérer avec une partie fixe, le corps du vérin étant relié à l'actionneur et le piston étant relié à l'organe de débrayage.

Selon encore une autre forme de réalisation, la timonerie est du type mécanique et comporte un dispositif comprenant un écrou déplaçable axialement dans un boîtier sous l'action de l'actionneur, une pièce de liaison à l'organe de débrayage s'étendant partiellement à l'intérieur du boîtier où elle est entourée par un mors radialement élastique, ledit mors ayant une tête présentant extérieurement une portée semi-tronconique adaptée à coopérer avec une portée intérieure tronconique correspondante que présente une cavité ménagée dans l'écrou, ledit mors étant sollicité par un ressort à l'intérieur de la cavité dans le sens qui fait coopérer les portées ; de préférence, un ressort d'assistance, prenant appui sur le boîtier sollicite l'écrou axialement dans le sens du débrayage.

Quelle que soit la forme de réalisation, la timonerie peut comporter une fourchette de débrayage.

De préférence, l'un des appuis des moyens embrayeurs est décalable axialement et un moyen de compensation, mis en oeuvre par un moyen d'actionnement, est prévu pour réaliser ce décalage, ledit moyen d'actionnement étant commandé par un moyen de déclenchement lui-même commandé par un moyen de détection, sensible à l'usure des garnitures.

Avantageusement, l'appui décalable est l'appui lié au plateau de pression.

En variante, l'appui décalable est l'appui lié au couvercle.

Pour mieux faire comprendre l'objet de l'invention, on va en décrire maintenant, à titre d'exemple, purement illustratif et non limitatif, des modes de réalisation représentés sur les dessins annexés.

Sur ces dessins :

5 - la figure 1 est une vue schématique en coupe d'un embrayage de l'art antérieur ;

 - la figure 2 est une vue schématique de l'actionneur associé à l'embrayage de la figure 1 ;

10 - la figure 3 est une vue analogue à la figure 1 d'un embrayage selon l'invention ;

 - les figures 4 à 6 sont des vues en coupe d'une variante d'émetteur selon l'invention, l'émetteur étant représenté au repos à la figure 4, au début du débrayage à la figure 5 et lors du ré-embrayage à la figure 6 ;

15 - la figure 7 est une vue schématique en coupe d'un vérin faisant partie de la timonerie selon l'invention ;

 - la figure 8 est une vue partielle de la figure 7 montrant le tiroir du vérin dans une autre position ;

 - la figure 9 est une vue analogue à la figure 7 et correspondant à une variante ;

20 - la figure 10 est une vue analogue à la figure 3 montrant une variante de timonerie selon l'invention ;

 - les figures 11 à 14 sont des vues partielles à plus grande échelle de la timonerie de la figure 10 représentée dans différentes positions : embrayage engagé, figure 11 ; embrayage désengagé, figure 12 ; début d'une opération de ré-embrayage, figure 13, et fin de cette opération, figure 25 14, les garnitures étant en partie usées.

30 Le dispositif d'embrayage 10 de la figure 1 est du type de celui décrit dans le document FR-A-2 753 503 auquel on se reportera pour plus de précisions, sachant qu'ici à la figure 1 tout est représenté de manière schématique ; sur cette figure, le dispositif d'embrayage 10 comporte un volant 11 d'entraînement en rotation, un disque de friction 12 portant à sa

périphérie externe des garnitures de friction 13, un plateau de pression 14, un couvercle 15 fixé sur le volant 11, un diaphragme 16 agissant entre, d'une part, le couvercle 15 et, d'autre part, le plateau de pression 14, ici par l'intermédiaire de moyens d'appui 17, et un dispositif de rattrapage d'usure 5 18 comprenant des moyens à rampes 19 portés par le plateau de pression 14. Le disque 11 comporte ici un support élastique portant les garnitures 13 pour formation d'un disque progressif comme décrit dans le document GB-A-2 294 301.

10 Le volant 11 éventuellement divisé, comme visible dans les figures 35 à 37 du document GB-A-2 294 301 forme ici un plateau de réaction offrant dorsalement une face de friction à une garniture de friction 13 ; le volant 11 est solidaire en rotation d'un premier arbre, tel qu'un arbre menant.

15 Le plateau de pression 14 présente frontalement une face de friction pour l'autre garniture de friction 13 ; dorsalement, il présente des plots 24 destinés à coopérer avec des rampes 25 appartenant aux moyens à rampes 19 constitués ici d'un anneau présentant les rampes 25 inclinées et réparties circonférentiellement ; l'anneau 19 est ici métallique et comporte des zones d'appui constituant les moyens d'appui 17 pour le diaphragme 16, ici pour la périphérie externe de la rondelle Belleville de celui-ci ; il comporte également 20 à sa périphérie externe une denture 26.

25 Le plateau de pression 14 est solidaire en rotation du couvercle 15 ici de forme creuse avec un fond troué centralement, et ce avec mobilité axiale par l'intermédiaire de languettes élastiques, non représentées, exerçant une fonction de rappel du plateau de pression 14 vers le fond du couvercle 15 portant des colonnettes, non visibles sur la figure, à tête profilée pour montage pivotant du diaphragme 16, plus précisément de la périphérie interne de la rondelle Belleville du diaphragme 16, sur le couvercle 15 dont le fond présente, en regard des têtes profilées desdites colonnettes formant un appui secondaire, un autre appui, dit appui primaire, formé par exemple par 30 emboutissage de son fond.

Le disque de friction 12 présente à sa périphérie interne, de manière connue, un moyeu 27 cannelé intérieurement pour sa liaison en rotation à un second arbre, tel qu'un arbre mené.

5 S'agissant d'une application à un véhicule automobile, le premier arbre est ici le vilebrequin du moteur sur lequel se fixe le volant 11 portant le plateau de pression 14, le couvercle 15 et par pincement le disque de friction 12 dont le moyeu central 27 est ici lié en rotation à l'arbre d'entrée de la boîte de vitesses constituant le second arbre et ce de manière débrayable, les garnitures de friction 13 étant normalement serrées entre le plateau de
10 pression 14 et le volant 11. Le couple est ainsi transmis du vilebrequin à l'arbre d'entrée de la boîte de vitesses. L'embrayage est donc normalement engagé. L'opération de débrayage s'effectue par l'intermédiaire d'une timonerie adaptée à agir de manière antagoniste sur le diaphragme 16.

Ici, la timonerie comporte une commande hydraulique ; celle-ci
15 comprend, d'une part, un récepteur 20 dont le piston 21 agit, directement ou par l'intermédiaire d'une fourchette de débrayage, sur la butée de débrayage, le piston 21 pouvant, comme schématisé ici, constituer lui-même la butée de débrayage, et, d'autre part, un émetteur 30 dont le piston 31 est commandé par un actionneur 40.

20 Le piston 31, dit de commande, de l'émetteur 30 est monté coulissant dans une chambre cylindrique 32, dite de commande, reliée à un réservoir 41 par l'intermédiaire d'un orifice 42 qui traverse sa paroi cylindrique ; le piston 30 de l'émetteur 31 est sollicité par un ressort de rappel 33 vers une position de repos dans laquelle ledit orifice 42 est libre, mettant alors en
25 communication la chambre de commande 32 avec le réservoir 41.

Le piston 21 du récepteur 20 est monté coulissant dans une chambre cylindrique 22, dite de réception, reliée à la chambre de commande 32 par une canalisation 43 ; le piston 21 du récepteur 20 est sollicité par un ressort 23 dit d'application sollicitant le piston 21 du récepteur 20 en application contre la
30 butée de débrayage ou la fourchette de débrayage, ici contre les doigts du diaphragme.

L'embrayage est donc normalement engagé. Pour désengager l'embrayage il faut, à l'aide du piston 21 du récepteur 20, agir sur l'extrémité interne des doigts du diaphragme 16 pour faire pivoter celui-ci autour des colonnettes afin d'annuler progressivement la charge qu'il exerce sur le plateau de pression 14, plus précisément sur les moyens d'appui 17. Les languettes élastiques, usuellement d'orientation tangentielle, rappellent alors le plateau de pression 14 en direction du fond du couvercle 15 pour libérer les garnitures de friction 13. L'embrayage est alors désengagé. En relâchant l'action qu'exerce le piston 21 du récepteur 20 sur le diaphragme 16, l'embrayage passe alors de sa position désengagée à sa position engagée, dans laquelle le diaphragme 16 est en contact avec l'appui primaire porté par le fond du couvercle 15. Le piston 21 du récepteur 20 agit donc de manière antagoniste sur le diaphragme 16 en étant commandé par l'actionneur 40.

Lors de la durée de vie de l'embrayage, les garnitures de friction 13 s'usent ainsi que, dans une moindre mesure, les faces de friction du plateau de pression 14 et du volant 11.

Le plateau de pression 14 se rapproche donc du volant 11. Ainsi qu'on le sait, le diaphragme 16 à l'état libre a une forme tronconique ; une fois monté dans le dispositif d'embrayage, sa conicité varie.

D'une manière générale, la courbe caractéristique du diaphragme est fonction de ses dimensions, de son épaisseur et de la hauteur du tronc de cône de sa partie rondelle Belleville. Sa courbe caractéristique (charge exercée - déflexion) a classiquement une allure croissante jusqu'à un maximum, puis une allure décroissante jusqu'à un minimum pour ensuite croître. En position embrayage engagé, garnitures de friction 13 neuves, le diaphragme 16 occupe une position correspondant à un point de la partie décroissante de sa courbe caractéristique. En fonction de l'usure des garnitures de friction, le point de fonctionnement se rapproche du maximum de la courbe caractéristique, puis dépasse ce maximum, la charge exercée par le diaphragme décroissant alors jusqu'à ce qu'il ne puisse plus transmettre le couple du moteur. En fonction des usures ci-dessus, son

inclinaison varie. Le rôle du dispositif de rattrapage d'usure 18 est de maintenir le diaphragme 16 toujours dans la même position lorsque l'embrayage est engagé et donc de compenser au moins l'usure des garnitures de friction 13.

5 D'une manière générale, une butée de débrayage est propre à agir sur l'extrémité interne des doigts du diaphragme 16. Cette butée est montée coulissante le long d'un tube-guide solidaire de la boîte de vitesses. Le tube-guide est traversé intérieurement par l'arbre d'entrée de la boîte de vitesses.

10 La butée peut être soumise à l'action d'une fourchette de débrayage montée pivotante sur une partie fixe du véhicule, telle que le carter de la boîte de vitesses. L'extrémité libre de la fourchette est soumise à l'action du piston 21 du récepteur 20.

15 Suivant la localisation du récepteur 20 par rapport à l'extrémité libre de la fourchette, celui-ci agit en poussant ou en tirant sur celle-ci, et ce en fonction du type de l'embrayage. En effet, d'une manière générale, l'embrayage au lieu d'être du type poussé comme celui de la figure 1 - la butée de débrayage agissant en poussant sur le diaphragme 16 pour désengager l'embrayage - ledit embrayage peut être du type tiré - la butée de débrayage agissant alors en tirant sur l'extrémité interne des doigts du diaphragme 16 pour désengager l'embrayage. Dans ce cas, la partie périphérique externe de la rondelle Belleville du diaphragme 16 prend appui sur le couvercle 15, tandis que la périphérie interne de ladite rondelle Belleville prend alors appui sur les moyens d'appui 17 portés par le plateau de pression 14.

25 De manière classique, la butée de débrayage comporte un roulement à billes avec, d'une part, une bague tournante en contact directement avec le diaphragme 16 dans le cas d'un embrayage du type poussé ou en contact indirect avec le diaphragme 16 par l'intermédiaire d'une pièce d'accostage située derrière le diaphragme 16 dans le cas d'un embrayage du type tiré et, 30 d'autre part, une bague non tournante attelée, par exemple par un ressort d'autocentrage ou un capot, à un manchon de manoeuvre soumis à l'action

d'un organe de commande, tel que la fourchette de débrayage, agissant en poussant ou en tirant, selon les cas, sur ledit manchon. Un ressort de précharge agit usuellement pour maintenir en appui constant la butée de débrayage sur le diaphragme, à la manière du ressort d'application 23 du récepteur 20 du schéma de la figure 1.

Le dispositif de rattrapage d'usure 18 comporte des moyens de détection de l'usure des garnitures de friction 13 (et dans une moindre mesure de l'usure du plateau de pression 14 et du volant 11) associés à des moyens d'entraînement pour faire tourner les moyens d'appui 17, usuellement lorsque l'embrayage est en position désengagée.

Les moyens de détection peuvent comporter une goupille portée à frottement, par exemple par le plateau de pression 14, pour coopérer avec le volant 11 ou le couvercle 15. Cette goupille est associée à des moyens élastiques, par exemple des ressorts à boudin, permettant d'entraîner en rotation les moyens d'appui 17 en cas d'usure, et ce lorsque l'embrayage est désengagé. Diverses configurations sont envisageables.

Ici, les moyens de détection comportent une lame portée par le couvercle 15 coopérant avec les dents inclinées d'une roue à rochet solidaire d'un axe qui porte également à coulissement une vis sans fin 28. Le filet et le pas de la vis sans fin 28 sont adaptés à la denture 26 portée par l'anneau 19 et forment un système irréversible, la vis sans fin 28 pouvant déplacer la denture 26, mais pas l'inverse. Ledit axe est porté par un support qui porte également un ressort hélicoïdal de rattrapage, formant moyen élastique de rattrapage, entourant l'axe ; un cliquet anti-retour est adapté à coopérer avec les dents de la roue à rochet.

Pour plus de détails concernant le dispositif de rattrapage d'usure 18, il suffit de se reporter au document FR-A-2 753 503 déjà cité.

En cas d'usure, le diaphragme s'incline et agit sur la lame en sorte que la roue à rochet se rapproche de la lame adaptée à faire tourner la roue à rochet et à armer le ressort de rattrapage suite à une certaine usure, la lame sautant alors une dent. L'armement du ressort de rattrapage se fait lorsque

l'embrayage est engagé suite à une détection de l'usure. En position embrayage désengagé, le ressort de rattrapage armé est alors, lorsque sa charge est suffisante pour vaincre les frottements, amené à faire tourner la vis sans fin 28 entraînant alors en rotation l'anneau 19, qui, par coopération des rampes 25 avec les plots 24 - pouvant être remplacés en variante par des rampes complémentaires aux rampes 25 - du plateau de pression 14, se déplace axialement en sorte que les zones d'appui se rapprochent du fond du couvercle 15 pour maintenir le diaphragme 16 en position sensiblement constante lorsque l'embrayage est engagé.

On augmente donc l'épaisseur entre les moyens d'appui 17 et la face de friction du plateau de pression 14 en contact avec les garnitures de friction 13 du disque de friction 12.

Ainsi, le dispositif de rattrapage d'usure 18 comporte une vis sans fin 28 montée à coulissement selon son axe en étant soumise à l'action d'un moyen élastique de rattrapage. C'est lorsque la vis sans fin 28 est déplacée selon son axe, par l'action du ressort de rattrapage comprimé lors de la détection de l'usure, qu'elle entraîne en rotation circonférentielle les moyens à rampes 19, la charge du ressort élastique de rattrapage croissant avec l'usure des garnitures de friction 13, le déplacement axial étant obtenu par action du ressort lorsque sa charge est suffisamment élevée pour faire tourner l'anneau 19 et surmonter les frottements dus à l'effort de rappel dû aux languettes élastiques de liaison en rotation du plateau de pression 14 avec le couvercle 15 agissant sur l'anneau 19 pour solliciter celui-ci au contact du diaphragme, l'embrayage étant désengagé. La roue à rochet et la lame constituent des moyens d'entraînement en rotation rendu opérationnels par l'usure des garnitures de friction 13 lorsque l'embrayage est embrayé. Le cliquet anti-retour empêche la vis sans fin 28 de tourner dans le sens contraire de celui dans lequel elle est entraînée en rotation par les moyens d'entraînement en rotation lorsqu'ils sont rendus opérationnels.

L'implantation du dispositif de rattrapage d'usure 10 au sein du dispositif d'embrayage permet de simplifier l'actionneur 40 constitué, figure

2, d'un moteur électrique 50, d'une transmission mécanique 60 et de moyens élastiques d'assistance 70.

5 Le moteur électrique 50 entraîne ainsi la transmission mécanique 60 selon une course indépendante de l'usure des garnitures de friction 7 et/ou du plateau 1 et du volant 2.

10 Cette course est toujours la même. Les moyens élastiques d'assistance 70 permettent au moteur électrique 50, de manière connue de par le document FR-A-2 564 920, de ne développer qu'un faible effort. Ces moyens élastiques 70, à la manière d'un ascenseur, emmagasinent l'énergie du diaphragme 16 pendant le passage de celui-ci de sa position embrayage désengagé à sa position embrayage engagé (c'est-à-dire pendant l'engagement de l'embrayage) et la restitue au moment du débrayage (passage de la position embrayage engagé à la position embrayage désengagé).

15 Les moyens élastiques d'assistance 70 agissent donc de manière antagoniste par rapport au diaphragme 16.

20 En position embrayage engagé, les moyens élastiques d'assistance 70 n'exercent pas de force ou une faible force sur la timonerie et donc sur le diaphragme 16. Ceci est possible durant toute la durée de vie de l'embrayage car le diaphragme 16, grâce au dispositif de rattrapage d'usure 18, occupe toujours la même position. Ainsi qu'on le sait, les bornes d'alimentation du moteur électrique 50 sont reliées à un module électronique situé à l'extérieur de l'actionneur 40 ou en variante en partie dans l'actionneur.

25 Ce module comporte par exemple un microcalculateur, tel qu'un microprocesseur, des circuits de traitement des informations et, par exemple, des transistors de puissance montés en série pour commander le moteur dans les deux sens de rotation. Le module électronique appartient à un circuit électronique comportant un certain nombre de capteurs envoyant des informations au module électronique.

30 Ces capteurs captent notamment la vitesse des arbres menant (le vilebrequin) et mené (l'arbre d'entrée de la boîte de vitesses), la course de

l'actionneur, l'état de la boîte de vitesses (rapport engagé), l'état du levier de changement de vitesses (capteur d'effort) et autres.

5 A partir de ces diverses informations, il est élaboré une stratégie pour les opérations d'embrayage et de débrayage. Le moteur 50 rotatif n'est donc sous tension que pendant des instants très courts (opération de débrayage) et consomme donc très peu d'énergie fournie ici par la batterie du véhicule. Sa puissance est très faible grâce aux moyens élastiques d'assistance 70. Tout ceci permet d'avoir un actionneur 40 électromécanique léger.

10 Les moyens élastiques d'assistance 70 prennent appui sur une partie fixe et sur une partie mobile formant écrou de manière décrite ci-après.

Ici l'actionneur comporte un flasque 91 sur lequel se fixe le moteur électrique 50, par exemple à l'aide de vis (on voit sur la figure 2 l'axe des vis).

15 Ce flasque 91 porte à sa périphérie interne un appui 79 fixe, ici arrondi, de forme annulaire et un roulement à billes 52 portant l'arbre de sortie 51 du moteur électrique. Ce flasque 91 est donc troué centralement pour passage de l'arbre 51 et est conformé pour former un support de roulement.

20 L'arbre de sortie 51 du moteur électrique 50 est ainsi, de manière connue, fixe en translation et mobile en rotation lorsque le moteur est alimenté électriquement.

25 Le flasque 91 est solidaire d'un boîtier 90 comportant à son extrémité arrière un manchon 64 doté d'une rainure de guidage 65. Plus précisément le flasque 91 constitue un couvercle pour le boîtier 90 de forme creuse et est fixé sur l'extrémité avant ouverte du boîtier 90, dont le fond 66 est troué centralement et porte le manchon 64.

L'ensemble boîtier 90 - flasque 91 forme un carter fixe et est fixé sur une partie fixe du véhicule, par exemple le carter de la boîte de vitesses. Le boîtier 90 ou le flasque 91 présente pour ce faire des oreilles non visibles.

30 L'arbre 51 a une extrémité filetée et constitue l'élément d'entrée de la transmission mécanique 60. L'arbre 51 est en prise avec un écrou 61 de

forme tubulaire. Cet écrou 61 comporte un appui mobile annulaire 78, ici arrondi, porté par une collerette 68 radialement saillante propre à venir en butée contre le fond 66 d'orientation transversale du boîtier 90 ; une jupe annulaire 67 d'orientation axiale prolonge le fond 66.

5 L'écrou 61 est fixe en rotation et mobile axialement.

Ici quatre rondelles Belleville 71 à 74 montées en série sont prévues. Des moyens de transmission d'effort 75 à 77 interviennent entre les périphéries externe et interne des rondelles Belleville adjacentes. Les rondelles 71 à 74 sont aptes à être traversées par l'arbre de sortie 61.

10 Plus précisément, en succession axiale la rondelle Belleville 71 d'extrémité arrière prend appui à sa périphérie interne sur l'appui mobile 78 et à sa périphérie externe sur un jonc 75 en contact intime avec la périphérie interne de la jupe 67. La deuxième rondelle Belleville 72 prend appui à sa périphérie externe sur le jonc 75 et à sa périphérie interne sur un jonc 77
15 porté par un manchon 177 coulissant le long de la périphérie externe lisse et cylindrique, ici étagée, de l'écrou 61 fileté intérieurement. La troisième rondelle Belleville 73 prend appui à sa périphérie interne sur le jonc 77 et à sa périphérie externe sur un jonc 76 en contact intime avec la périphérie interne de la jupe 67 ; la rondelle Belleville d'extrémité avant 74 prend appui à sa
20 périphérie externe sur le jonc 76 et à sa périphérie interne sur l'appui fixe 79.

Dans la position embrayage engagé (partie haute de la figure), les rondelles Belleville 71 à 74 ont une configuration globalement plane et sont bandées.

25 Lors de l'opération de débrayage, ces rondelles Belleville se détendent pour contrebalancer l'action qu'exerce le diaphragme sur la butée de débrayage.

Le moteur électrique entraînant l'arbre 51, fixe en translation, l'écrou 61, fixe en rotation et entraîné par l'arbre 51 formant vis, se déplace en translation axialement en direction du fond 66 du boîtier 90 jusqu'à ce que la
30 collerette 68 vienne en butée sur ledit fond, en déplaçant dans son mouvement le piston 31 de l'émetteur 30.

Dans cette position, l'embrayage est désengagé et les rondelles Belleville 71 à 74 ont une position inclinée formant ainsi globalement un W.

Lors de l'opération d'embrayage, sous l'action du diaphragme 16, les rondelles Belleville reviennent à leur position initiale plane.

5 Des moyens de liaison en rotation 63, 65 existent entre le boîtier 90 et l'écrou 61 formant l'élément de sortie de la transmission mécanique 60. L'écrou 61 effectue ainsi un mouvement de translation en étant lié en rotation au boîtier 90.

10 Les moyens de liaison en rotation consistent ici en une clavette 63 portée par l'écrou 61 s'engageant dans la rainure 65 du manchon 64 de guidage de l'écrou 61. En variante, comme décrit dans les figures 9 et 10 du document FR-97 03627 précité, le ressort d'assistance consiste en un ressort à boudin entourant l'écrou prenant appui sur l'appui fixe et une collerette solidaire de l'écrou.

15 Ces dispositions, si elles fonctionnent bien, peuvent conduire à certains dysfonctionnements, comme déjà dit ci-dessus. Pour y pallier, en se reportant à la figure 3, on voit que, selon l'invention, l'extrémité de la chambre de commande 32, opposée à celle où se trouve au repos le piston de commande 31, est reliée au réservoir 41 par un conduit 29 sur lequel est
20 placée une valve unidirectionnelle 50 qui autorise le liquide du réservoir 41 à aller vers la chambre de commande 32 mais qui interdit au liquide contenu dans la chambre de commande 32 de retourner au réservoir 41.

Ici, la valve unidirectionnelle 50 comporte un clapet 51 coopérant avec un siège 52 vers lequel il est sollicité par un ressort 53.

25 Grâce à cette disposition, lors du ré-embrayage, après le fonctionnement du dispositif de rattrapage d'usure, tandis qu'il retourne vers sa position de repos, le piston de commande 31 crée dans la chambre de commande 32 une dépression, le clapet 51 décolle de son siège 52, à l'encontre de son ressort 53, faible, et une partie de liquide du réservoir 41
30 s'écoule vers la chambre de commande 32 via le conduit 29.

Bien entendu, lors de l'opération de débrayage, la pression du liquide dans la chambre de commande 32 plaque le clapet 51 sur son siège 52, la valve unidirectionnelle 50 étant alors fermée.

On a ainsi réalisé une mise à longueur automatique de la timonerie.

5 Les figures 4 à 6 montrent une variante d'implantation de la valve unidirectionnelle.

Ici, la valve unidirectionnelle est implantée à l'intérieur de la chambre de commande 32.

10 Plus précisément, l'orifice 42 de communication de la chambre de commande 32 avec le réservoir 41 est disposé dans la cloison 37 qui limite la chambre de commande 32 et qui fait face au piston de commande 31, dans l'axe de celui-ci ; l'orifice 42 est bordé par le siège 52 du clapet 51 de la valve unidirectionnelle 50.

15 Le clapet 51 comporte une queue 54 qui s'étend axialement jusqu'à traverser un trou 36 ménagé dans une cloison 35 frontale du piston de commande 31, ladite cloison 35 étant définie par un puits 34 axial que présente le piston de commande 31 ; à l'extrémité de la queue 54 du clapet 51 est prévu une butée 55 adaptée à coopérer avec la face intérieure de la cloison 35 du piston de commande 31 ; la longueur de la queue 54 du clapet 20 51 est telle que, lorsque, sous l'action de son ressort de rappel 33, le piston de commande 31 est dans sa position de repos, il soulève le clapet 51 de son siège 52 par coopération de sa cloison 35 avec la butée 55 : ainsi, dans cette position, qui est représentée sur la figure 4, la chambre de commande 32 est en communication avec le réservoir 41, l'orifice 42 étant ouvert.

25 Lors de l'opération de débrayage, figure 5, la mise en pression de la chambre de commande 32 ferme la valve unidirectionnelle 50.

Lors du ré-embrayage, après le fonctionnement du dispositif de rattrapage d'usure, tandis qu'il retourne vers sa position de repos, le piston de commande 31 crée dans la chambre de commande 32 une dépression et 30 le clapet 51 décolle de son siège 52, figure 6.

La figure 7 montre schématiquement en coupe un vérin 100 faisant partie d'une variante de timonerie de débrayage selon l'invention ; ce vérin 100 comprend un corps cylindrique 101 dans lequel est amené à coulisser de manière étanche un piston 102 qui y définit deux chambres, une chambre 103 dite amont et une chambre 104 dite aval. Le vérin 100 comporte également une vanne 105 dite de transfert à tiroir à laquelle sont reliées les chambres 103 et 104 par des canaux 106 et 107, respectivement ; le tiroir 108 est adapté à occuper au moins deux positions, une position, figure 7, dans laquelle les canaux 106 et 107, donc les chambres 103 et 104, communiquent, et une position, figure 8, dans laquelle cette communication est interrompue ; le tiroir 108 est d'un côté soumis à l'action d'un ressort 109 qui tend à le placer dans la position qu'il occupe figure 8 ; de l'autre côté, le tiroir 108 présente une queue 110 qui traverse le corps de la vanne 105 d'où elle émerge, en étant adaptée à coopérer en butée avec une partie fixe 111.

Le corps 101 du vérin 100 est relié par une liaison 112 à l'actionneur, par exemple à l'écrou 61 de l'actionneur 40 de la figure 2 ; le piston 102 est relié par une liaison 113 à l'organe de débrayage, la fourchette de débrayage par exemple ; ainsi, le vérin 100 est placé en série sur les éléments constitutifs de la timonerie et se déplace avec elle.

Le vérin 100 est rempli d'un liquide, tel que de l'huile ou autre ; on comprend que lorsque le tiroir 108 est dans la position de la figure 8, la timonerie est du type rigide ; le piston 102 est soumis à l'action d'un ressort 114 agissant dans le sens d'augmentation du volume de la chambre amont 103, c'est-à-dire dans le sens d'une augmentation de la longueur de la timonerie.

Tel que le vérin 100 est représenté, ici pour agir dans le sens du débrayage de l'embrayage, la timonerie, donc le vérin 100 dans son ensemble, doit être déplacé dans le sens de la flèche F, figure 7, c'est-à-dire de la droite vers la gauche par rapport à cette figure.

Le fonctionnement est le suivant.

Sur la figure 7, la timonerie est au repos, embrayage engagé ; dans cette position, la queue 110 du tiroir 108 coopère en butée avec la partie fixe 111 en sorte que les chambres 103 et 104 communiquent ; grâce au ressort 114, le piston 102 bute sur les doigts du diaphragme 16 par l'intermédiaire de la liaison 113 à l'organe de débrayage.

Lors du débrayage, le vérin 100 est déplacé selon la flèche F par l'actionneur, par l'intermédiaire de la liaison 112 ; dans ce mouvement, la queue 110 du tiroir 108 quitte l'appui sur la partie fixe 111 et le ressort 109 déplace le tiroir dans la position, figure 8, où les canaux 106 et 107 ne communiquent plus : la timonerie étant alors rigide, l'opération de débrayage a lieu normalement.

Au ré-embrayage, la queue 110 du tiroir 108 retrouve son appui sur la partie fixe 111 et les chambres 103 et 104 communiquent à nouveau ; s'il y a eu usure, le diaphragme 16 repousse le piston 102 à l'intérieur du corps 101 du vérin 100, dans le sens inverse de celui de la flèche F.

Comme on le voit, la longueur de la timonerie est automatiquement ajustée en fonction de l'usure.

Si l'embrayage est du type inverse de celui qui vient d'être décrit, par exemple du type tiré au lieu de poussé, un vérin 100 du genre du précédent dont certaines structures ont été inversées peut être utilisé, comme le montre la figure 9 sur lesquelles les mêmes références ont été affectées aux constituants jouant le même rôle que précédemment.

Les figures 10 à 14 montrent une variante de l'invention.

Sur la figure 10, le dispositif d'embrayage 10 est analogue à celui de la figure 1 ; ici, une butée 220 de débrayage est adaptée à coopérer avec l'extrémité des doigts du diaphragme 16 en étant actionnée par une fourchette 222 de débrayage articulée en 221 sur une partie fixe ; l'extrémité 223 de la fourchette 222, opposée à celle par laquelle la fourchette 222 coopère avec la butée 220, est reliée par la pièce de liaison 213 à un dispositif 200 de mise à longueur automatique de la timonerie ; le débrayage est obtenu en déplaçant l'extrémité 223 de la fourchette 222

dans le sens de la flèche F, figure 10 ; le dispositif 200, faisant partie de la timonerie de débrayage, mieux visible sur les figures 11 à 14, comprend un corps cylindrique 201 dans lequel est amené à se déplacer un écrou 261 de forme tubulaire, fixe en rotation et mobile axialement, en prise avec l'arbre 51, fixe en translation et mobile en rotation, du moteur électrique 50. L'écrou 261 présente par exemple en saillie radiale au moins un tenon coulissant axialement dans une rainure du corps 201 formant mortaise.

La pièce de liaison 213 s'étend partiellement à l'intérieur du corps 201 où elle est entourée par un mors 214.

Le mors 214 est une pièce globalement cylindrique élastique radialement grâce à une fente longitudinale 216 qu'elle présente ; le mors 214 a une tête présentant extérieurement une portée 215 semi-tronconique coopérant avec une portée 265 intérieure tronconique correspondante que présente une cavité 262 ménagée à l'intérieur de l'écrou 261 ; cette cavité 262 communique avec l'intérieur du corps 201 par une ouverture 263 traversée par la queue du mors 214 ; celui-ci est sollicité en permanence par rapport à l'écrou 261 dans le sens qui fait coopérer les portées, d'une part, 215 de la tête du mors 214 et, d'autre part, 265 de l'écrou 261, grâce à un ressort 266 placé à l'intérieur de la cavité 262 entre le mors 214 et le fond transversal de la cavité 262. On a ainsi constitué une sorte de mandrin susceptible de serrer la pièce de liaison 213 ; il est possible, pour conforter la prise du mors 216 de prévoir des indentations sur les surfaces cylindriques interne du mors 216 et externe de la pièce de liaison 213.

Du côté opposé à l'ouverture 263, la cavité 262 communique également avec l'intérieur du corps 201 par un alésage 267 fileté intérieurement grâce auquel l'écrou 261 est monté sur l'arbre 51, fileté extérieurement, du moteur 50 ; avantageusement, le diamètre du ressort 266 est supérieur à celui de l'alésage 267.

Comme dans la variante de la figure 2, un ressort 270 d'assistance au débrayage est prévu : ici, le ressort est un ressort hélicoïdal placé entre l'écrou 261 et le fond du boîtier 201 opposé au moteur électrique 50.

Le fonctionnement est le suivant.

La figure 11 correspond à l'état embrayé du dispositif d'embrayage 10, garnitures 13 neuves par exemple ; la bague 220 est au contact des doigts du diaphragme 16 ; l'écrou 261 est dans une position telle que la queue du mors 214 est en butée sur la paroi transversale du corps 201, les portées tronconiques 215 et 265 à distance l'une de l'autre, les ressorts 266 et 270 comprimés ; dès lors, le mors 214 est légèrement ouvert radialement et la pièce de liaison 213 est libre axialement par rapport au dispositif 200, sa position étant indexée sur la position des doigts du diaphragme 16.

Pour débrayer, le moteur électrique 50 est mis sous tension et tourne dans le sens qui déplace l'écrou 261 dans le sens de la flèche F, vers la droite par rapport aux figures ; après rattrapage du jeu entre les portées tronconiques 215 et 265, grâce à l'action de celles-ci et du ressort 266, le mors 214 serre la pièce de liaison 213 qui est alors entraînée par l'écrou 261, entraînant dans son mouvement l'extrémité 223 de la fourchette 222 dans le sens de la flèche F de la figure 10 ; c'est cette position débrayée qui est représentée sur la figure 12 ; on aura noté qu'ici aussi le ressort 270 assiste le moteur électrique 50 pour déplacer l'écrou 261 dans le sens du débrayage.

Lors de l'opération de ré-embrayage suivante, l'écrou 261 est déplacé dans le sens inverse de celui de la flèche F ; dans un premier temps, figure 13, la queue du mors 261 vient en butée sur le corps 201, puis, dans un deuxième temps, figure 14, l'écrou 261 continuant sa course, la portée tronconique 265 s'éloigne de la portée tronconique 215 du mors 214 et la pièce de liaison 213 est libérée ; s'il y a usure des garnitures 13, le diaphragme 16 bascule davantage et repousse la bague 220 vers la droite de la figure 10 ; l'extrémité 223 de la fourchette 222 est alors déplacée vers la gauche, entraînant la pièce de liaison 213 qui est déplacée également vers la gauche : un tel déplacement de la pièce de liaison 213 a été repéré en 217 sur la figure 14.

Ainsi, grâce au dispositif 200, la longueur de la timonerie est automatiquement ajustée en fonction de l'usure.

Grâce à l'invention on réalise une mise à longueur automatique du montage sur le véhicule.

5 Les moyens de mise à longueur automatique de la timonerie peuvent être placés dans l'actionneur, dans la butée, dans la fourchette 222, n'importe où dans la timonerie.

10 Ces moyens sont sensibles également aux augmentations ponctuelles d'épaisseurs dues essentiellement aux contraintes thermiques se produisant dans l'embrayage notamment au niveau du volant, du plateau de pression et du disque de friction.

L'actionneur peut agir sur la pédale de débrayage comme décrit dans le document JP-A-20526 de 1979

Une pédale de débrayage peut donc être prévue.

REVENDICATIONS

1. Embrayage à friction, notamment pour véhicules automobiles, comportant, d'une part, un dispositif d'embrayage comprenant des moyens embrayeurs et des moyens débrayeurs, les moyens embrayeurs prenant
5 appui sur un couvercle (15), solidaire d'un volant (11) d'entraînement en rotation, pour action sur un plateau de pression (14) et serrage des garnitures de friction (13) d'un disque de friction (12) entre le plateau de pression (14) et le volant (11), formant plateau de réaction, et, d'autre part, une timonerie pour agir de manière antagoniste sur les moyens embrayeurs
10 par l'intermédiaire des moyens débrayeurs (3), et un dispositif de rattrapage d'usure (18), pour compenser l'usure d'au moins des garnitures de friction (13), le dispositif de rattrapage d'usure étant monté au sein du dispositif d'embrayage, caractérisé par le fait que des moyens sont prévus pour mise à longueur automatique de la timonerie en fonction notamment de l'usure.

15 2. Embrayage à friction selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la timonerie comporte une commande hydraulique qui comprend un récepteur (20) ayant un piston (21) et un émetteur (30) ayant un piston (31).

3. Embrayage à friction selon la revendication 2, caractérisé par le fait que le piston (31), dit de commande, de l'émetteur (30) est monté coulissant
20 dans une chambre cylindrique (32), dite de commande, reliée à un réservoir (41) par l'intermédiaire d'un orifice (42) et l'extrémité de la chambre de commande (32), opposée à celle où se trouve au repos le piston de commande (31), est reliée au réservoir (41) par l'intermédiaire d'une valve unidirectionnelle (50) qui autorise le liquide du réservoir (41) à aller vers la
25 chambre de commande (32) mais qui interdit au liquide contenu dans ladite chambre (32) de retourner au réservoir (41).

4. Embrayage à friction selon la revendication 3, caractérisé par le fait que ledit orifice (42) traverse la paroi cylindrique de la chambre de commande (32), est ouvert lorsque le piston de commande (31) est au repos
30 et fermé par celui-ci (31) lors de l'opération de débrayage, la valve

unidirectionnelle (50) étant implantée dans un conduit (29) reliant la chambre de commande (32) au réservoir (41).

5 5. Embrayage à friction selon la revendication 3, caractérisé par le fait que la valve unidirectionnelle (50) est implantée à l'intérieur de la chambre de commande (32).

6. Embrayage à friction selon la revendication 5, caractérisé par le fait que l'orifice (42) de communication de la chambre de commande (32) avec le réservoir (41) est disposé dans la cloison (37) qui limite la chambre de commande (32) et fait face au piston de commande (31).

10 7. Embrayage à friction selon l'une des revendications 5 ou 6, caractérisé par le fait que le clapet (51) de la valve unidirectionnelle (50) est attelé au piston de commande (31) en sorte que, lorsque celui-ci (31) est en position de repos, la valve unidirectionnelle (50) est ouverte tandis qu'elle est fermée dès que celui-ci (31) a quitté sa position de repos.

15 8. Embrayage à friction selon la revendication 7, caractérisé par le fait que l'orifice (42) est bordé par le siège (52) du clapet (51) de la valve unidirectionnelle (50) et comporte une queue (54) qui s'étend axialement jusqu'à traverser un trou (36) ménagé dans une cloison (35) frontale du piston de commande (31) définie par un puits (34) axial qu'il présente, une
20 butée (55) prévue à l'extrémité de ladite queue (54) étant adaptée à coopérer avec la face interne de la cloison (35) du piston de commande (31).

9. Embrayage à friction selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la timonerie comporte un vérin (100) comprenant, d'une part, un corps (101) dans lequel est amené à coulisser de manière étanche un piston (102)
25 qui y définit une chambre amont (103) et une chambre aval (104) et, d'autre part, une vanne (105) à tiroir (108) adaptée à faire communiquer ou à isoler lesdites chambres (103, 104), ledit tiroir (108) étant, d'un côté, soumis à l'action d'un ressort (109) le sollicitant dans la position d'isolement et, de l'autre côté, adapté à coopérer avec une partie fixe (111), le corps (101) du
30 vérin (100) étant relié (112) à l'actionneur et le piston (102) étant relié (113) à l'organe de débrayage.

10. Embrayage à friction selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la timonerie est du type mécanique et comporte un dispositif (200) comprenant un écrou (261) déplaçable axialement dans un boîtier (201) sous l'action de l'actionneur, une pièce de liaison (213) à l'organe de débrayage
5 s'étendant partiellement à l'intérieur du boîtier (201) où elle est entourée par un mors (214) radialement élastique, ledit mors (214) ayant une tête présentant extérieurement une portée (215) semi-tronconique adaptée à coopérer avec une portée (265) intérieure tronconique correspondante que présente une cavité (262) ménagée dans l'écrou (261), ledit mors (214)
10 étant sollicité par un ressort (266) à l'intérieur de la cavité (262) dans le sens qui fait coopérer les portées (215,265).

11. Embrayage à friction selon la revendication 10, caractérisé par le fait qu'un ressort (270) d'assistance, prenant appui sur le boîtier (201) sollicite l'écrou (261) axialement dans le sens du débrayage.

12. Embrayage à friction selon l'une des revendication 1 à 11, caractérisé par le fait que la timonerie comporte une fourchette de débrayage.

13. Embrayage à friction selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé par le fait que l'un des appuis des moyens embrayeurs est décalable axialement et un moyen de compensation est prévu pour réaliser ce décalage en association avec un moyen d'actionneur permettant la mise en oeuvre du moyen de compensation, et un moyen de déclenchement commandant lui-même le moyen d'actionnement, un moyen de détection, sensible à l'usure des garnitures, agissant sur l'un des moyens de
20 compensation, d'actionnement et de déclenchement.

14. Embrayage à friction selon la revendication 13, caractérisé par le fait que l'appui décalable est l'appui lié au plateau de pression.

15. Embrayage à friction selon la revendication 13, caractérisé par le fait que l'appui décalable est l'appui lié au couvercle.

16. Embrayage à friction selon l'une des revendications 1 à 15, caractérisé par le fait qu'il comporte un actionneur (40) pour commander la
30

timonerie, l'actionneur comportant des moyens de manoeuvre à moteur électrique.

1/6

FIG. 1

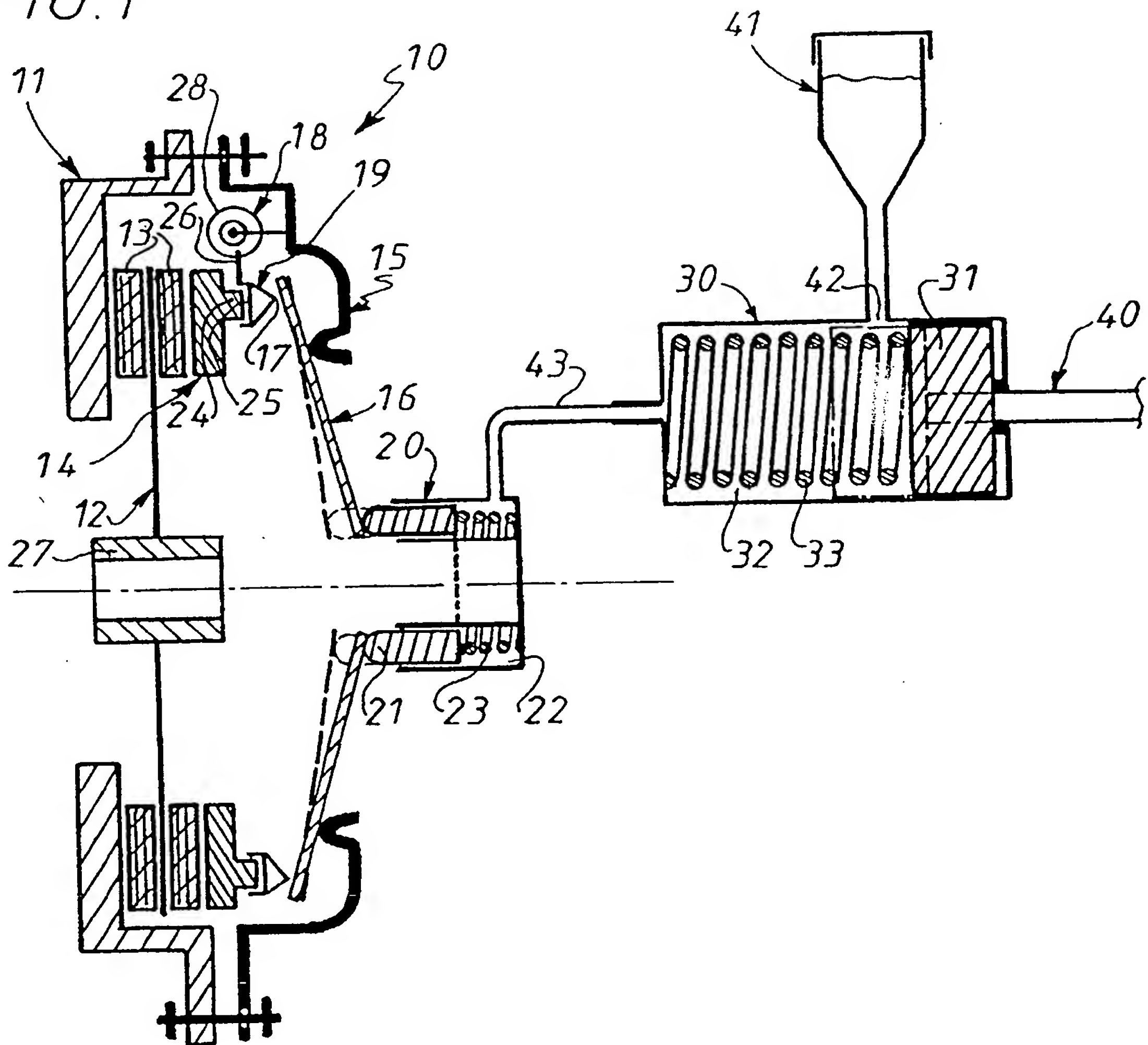
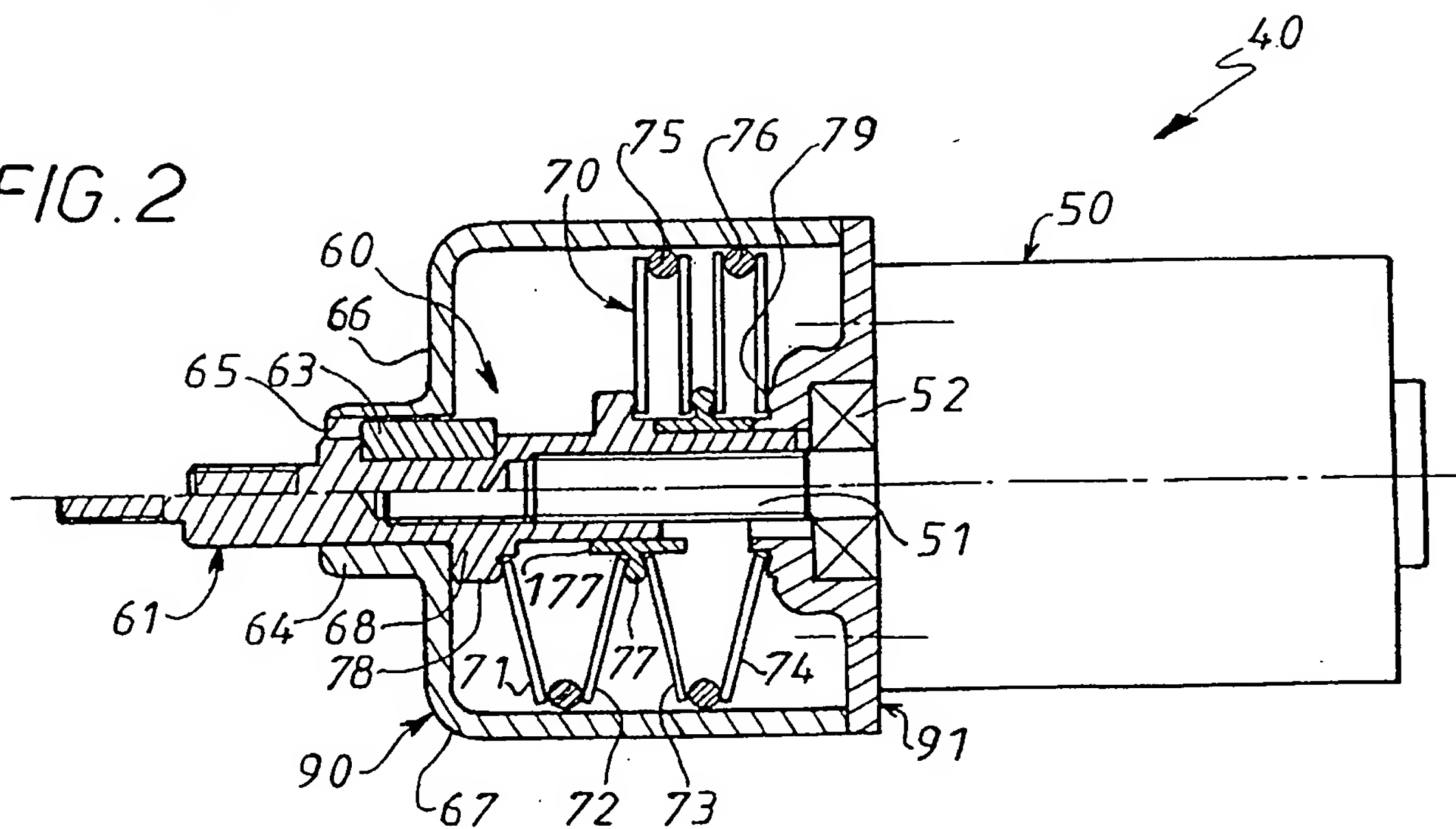
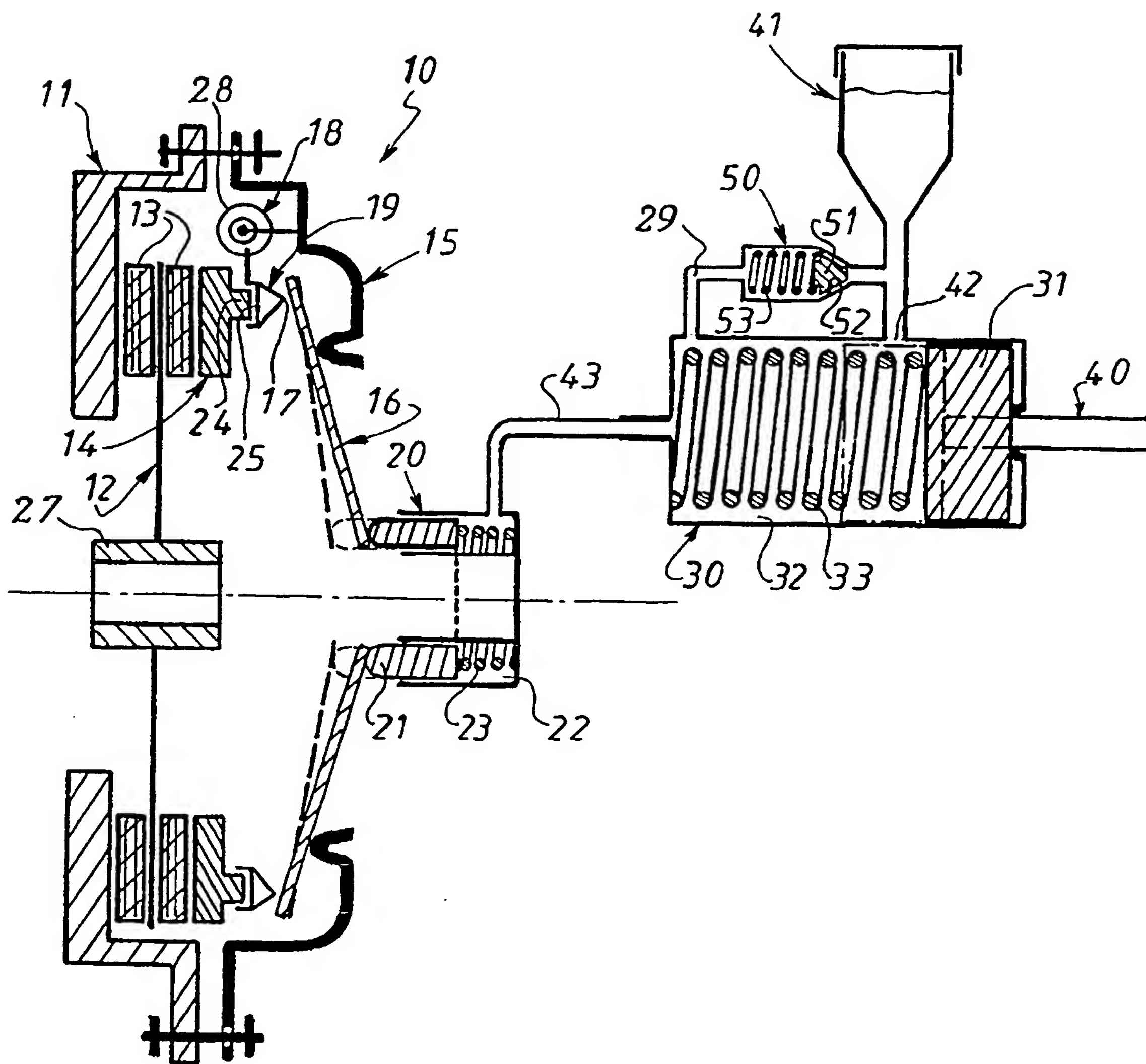


FIG. 2



2/6

FIG. 3



3/6

FIG. 4

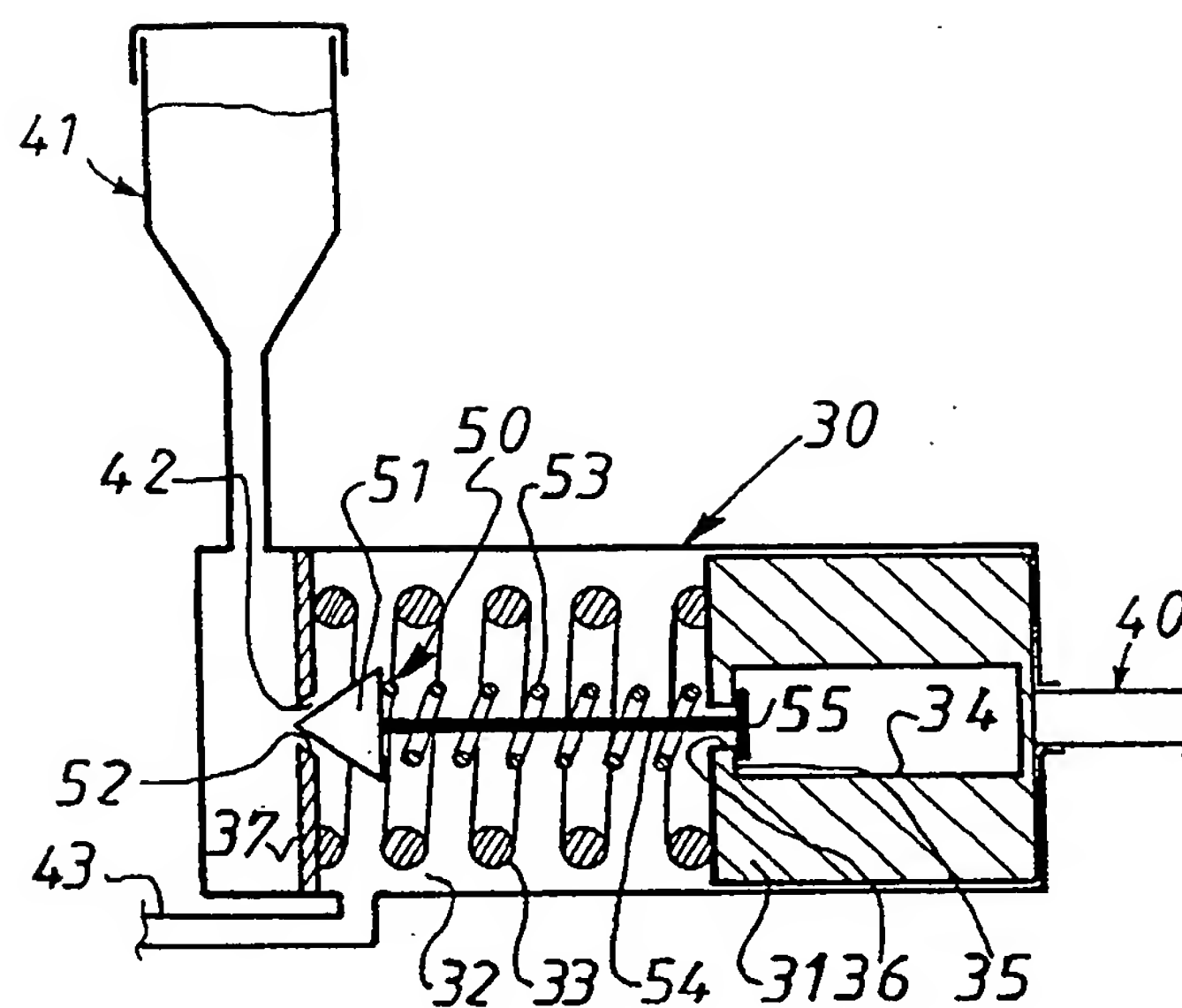


FIG. 5

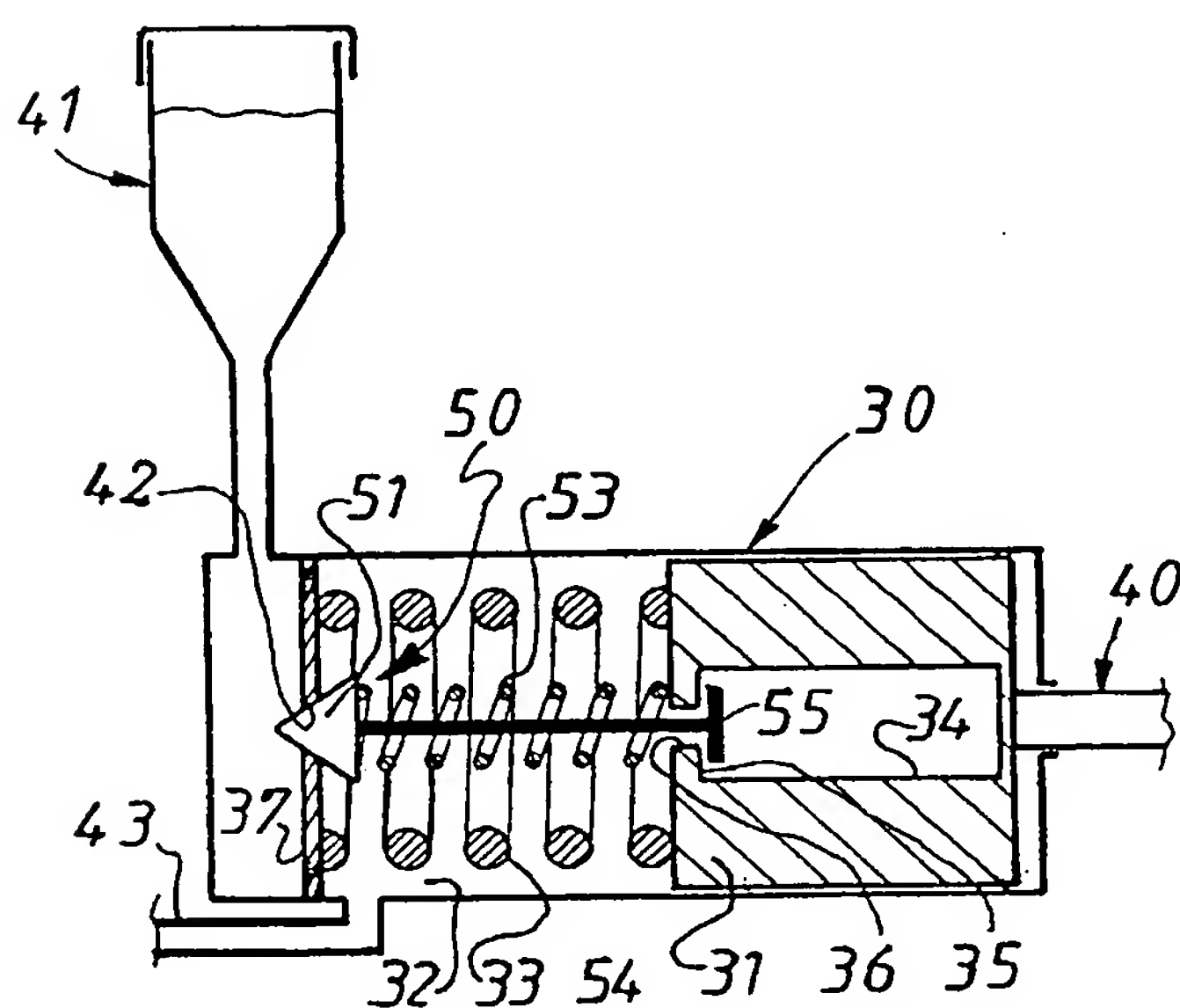
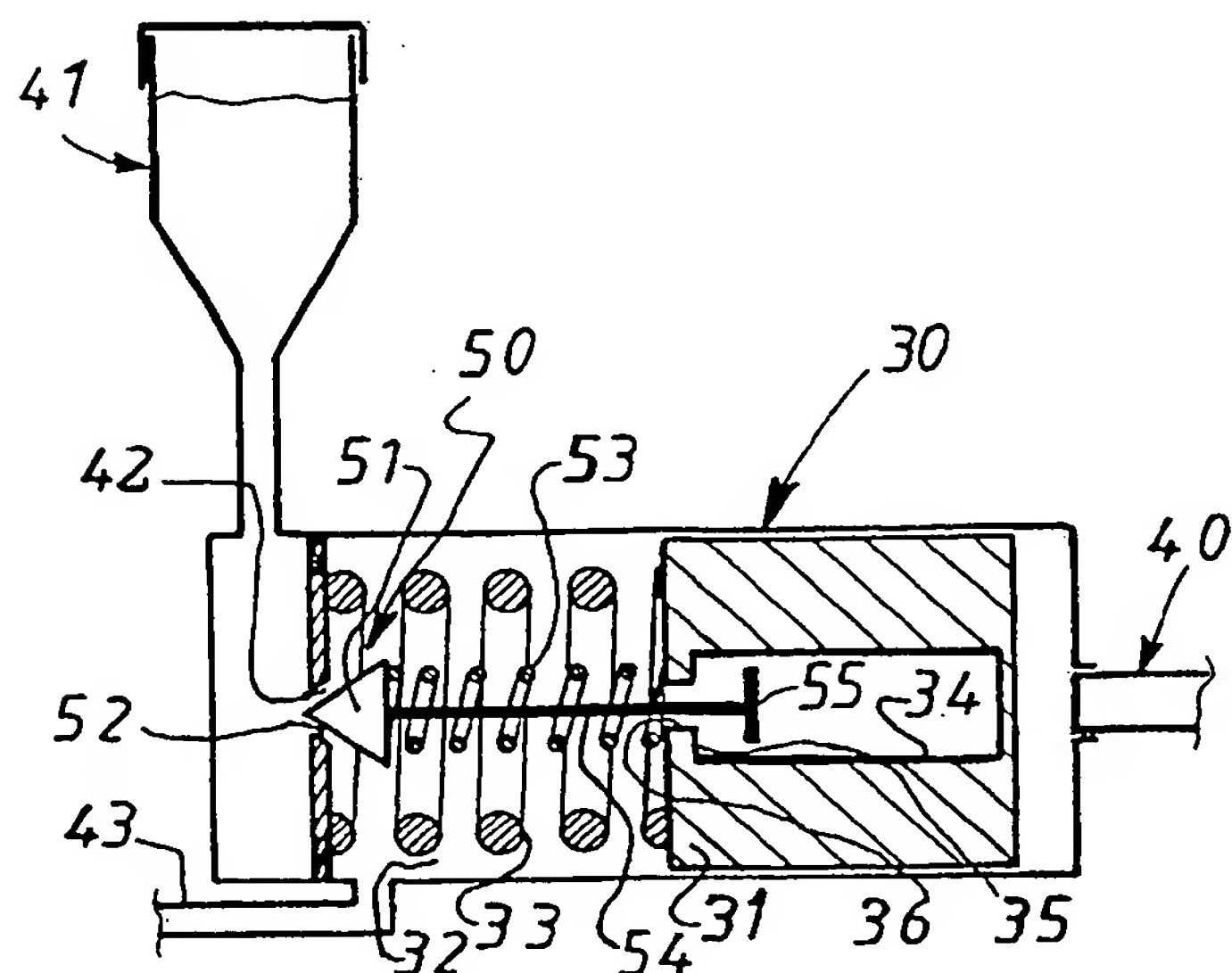


FIG. 6



4/6

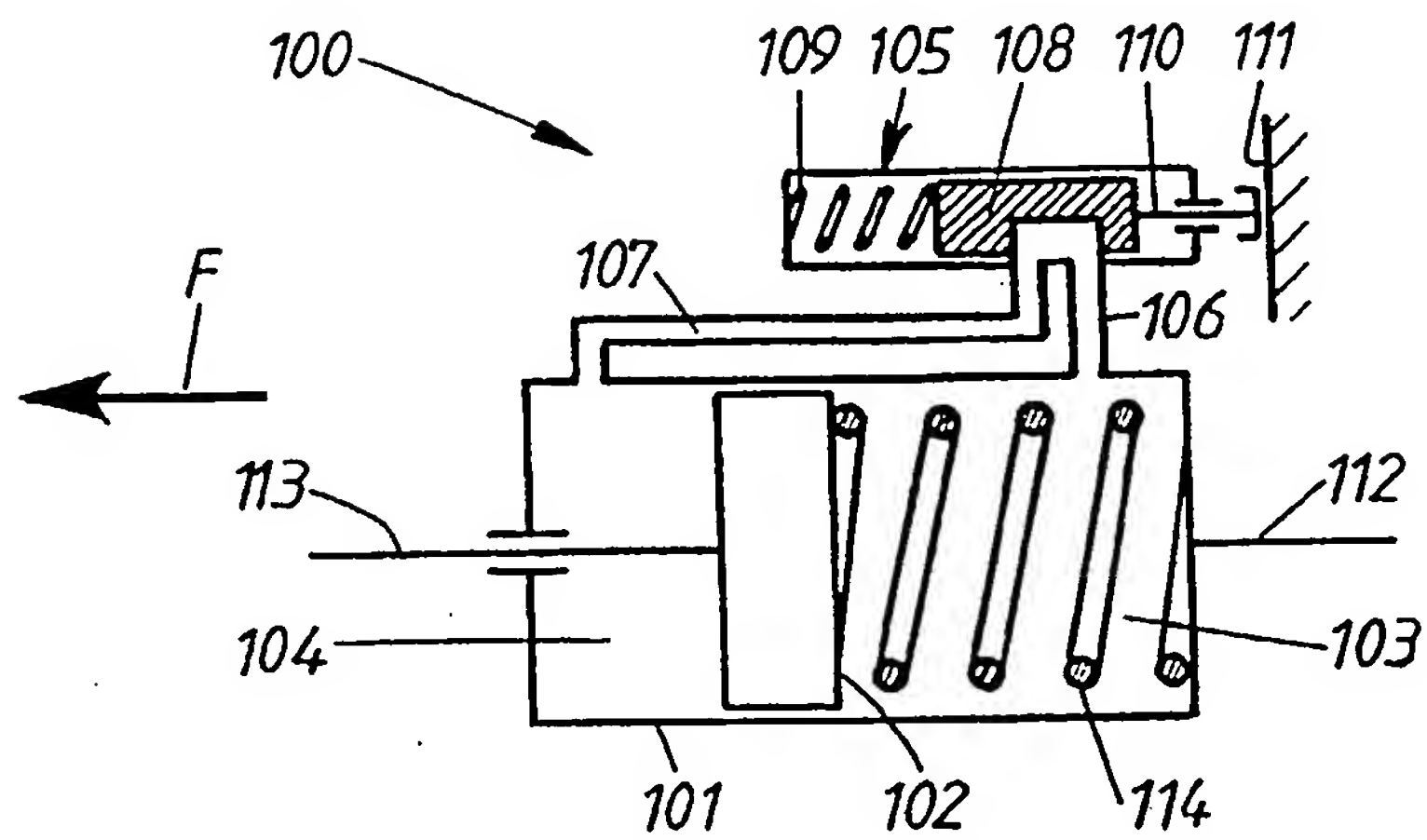


FIG 7

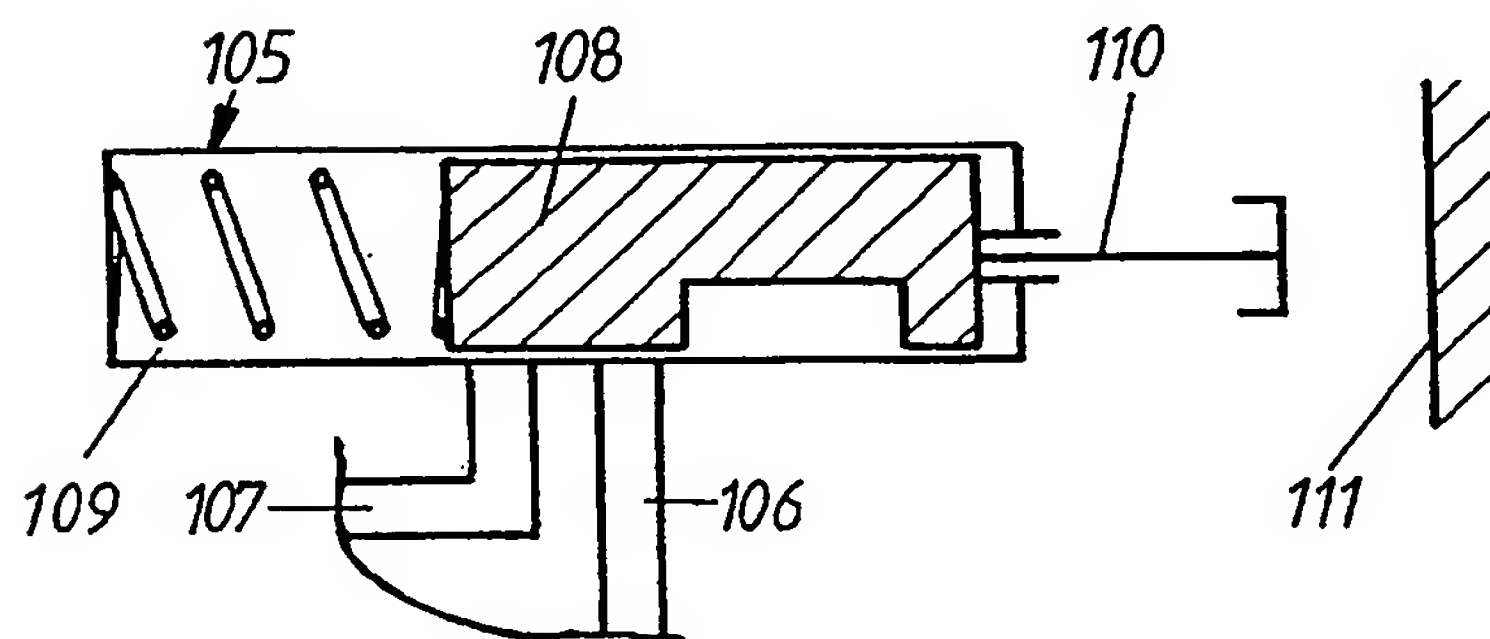


FIG 8

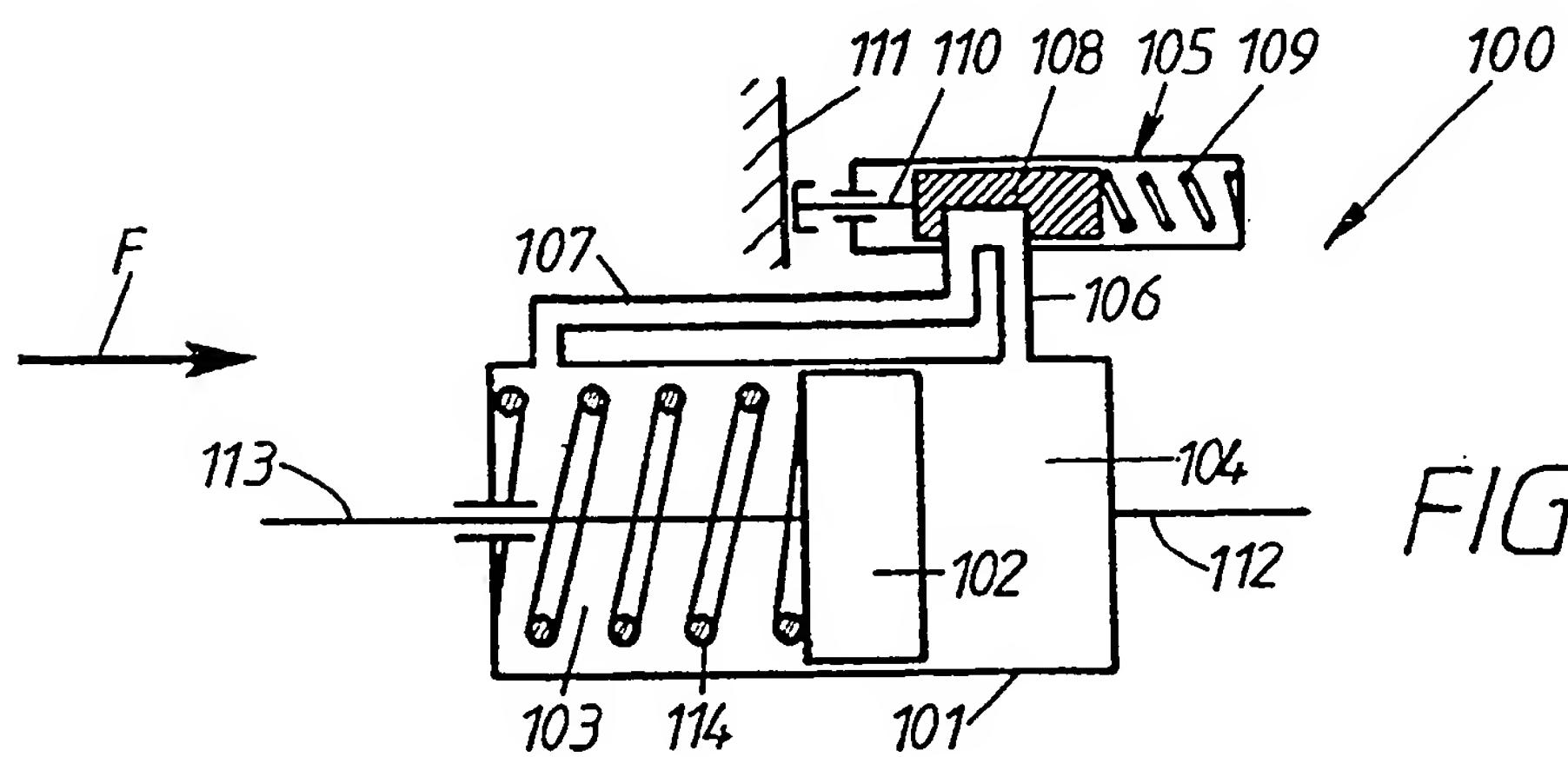
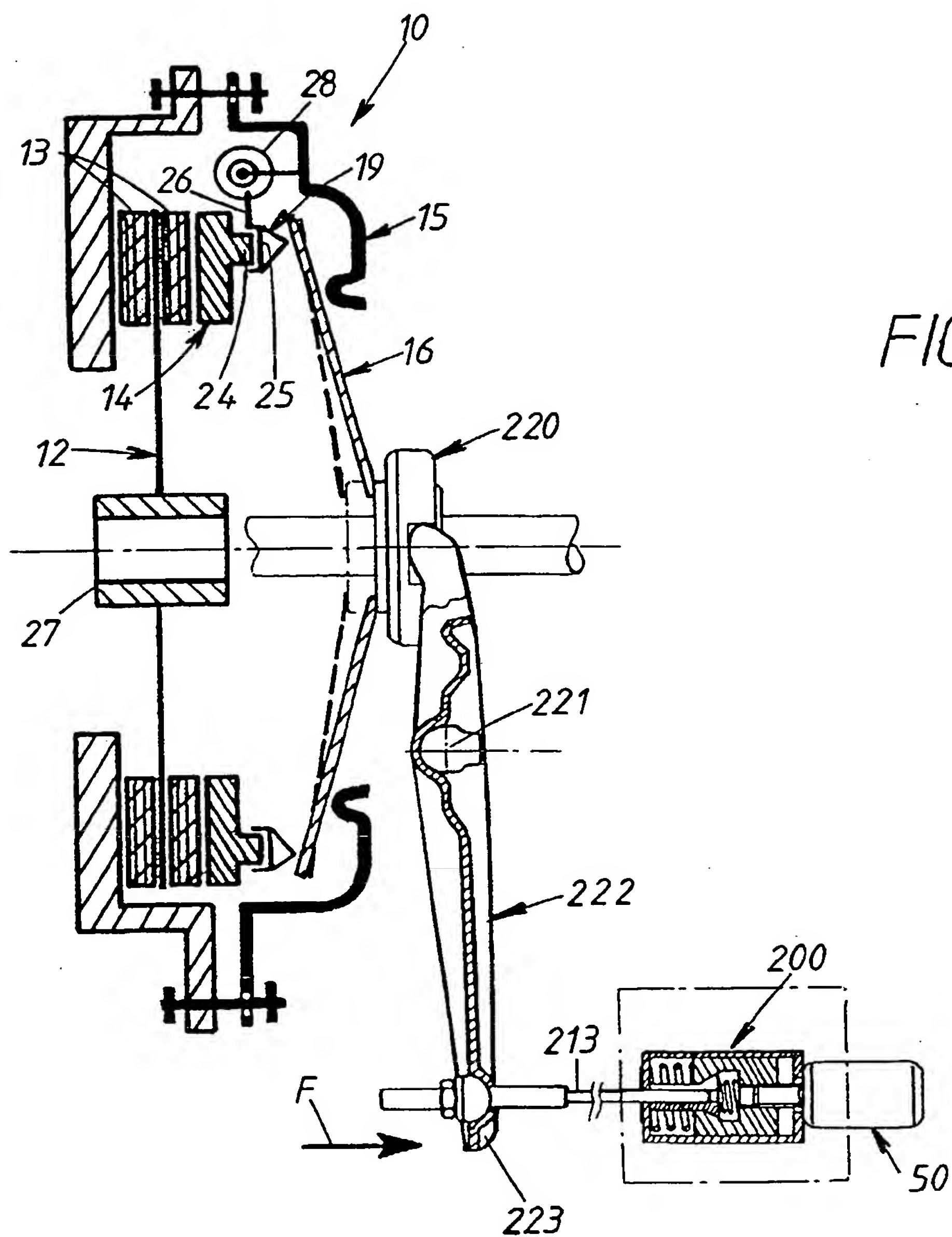
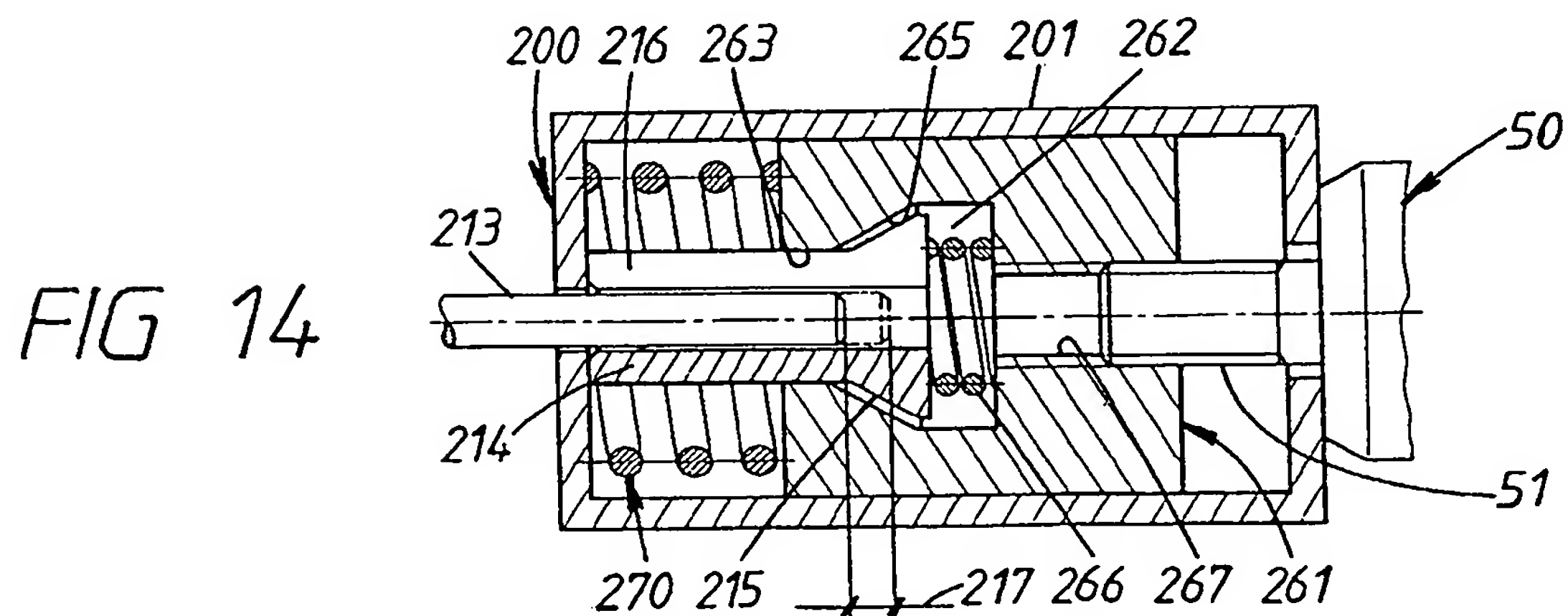
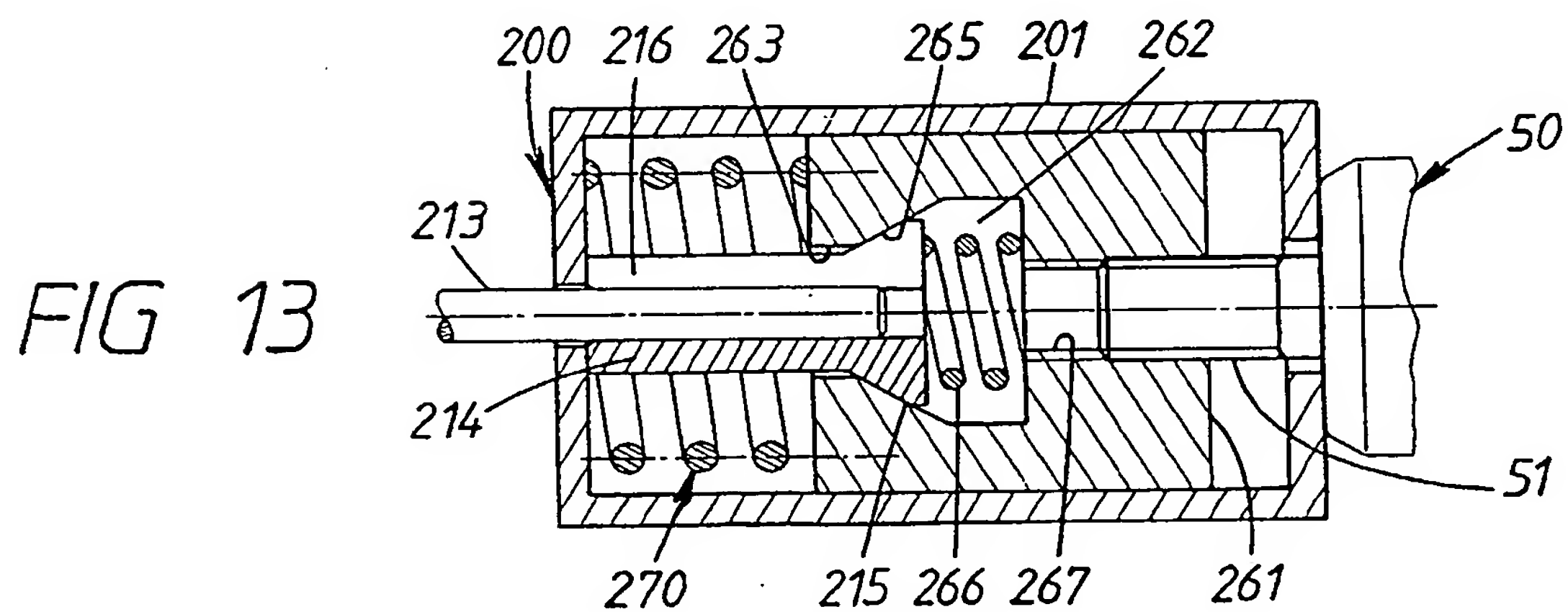
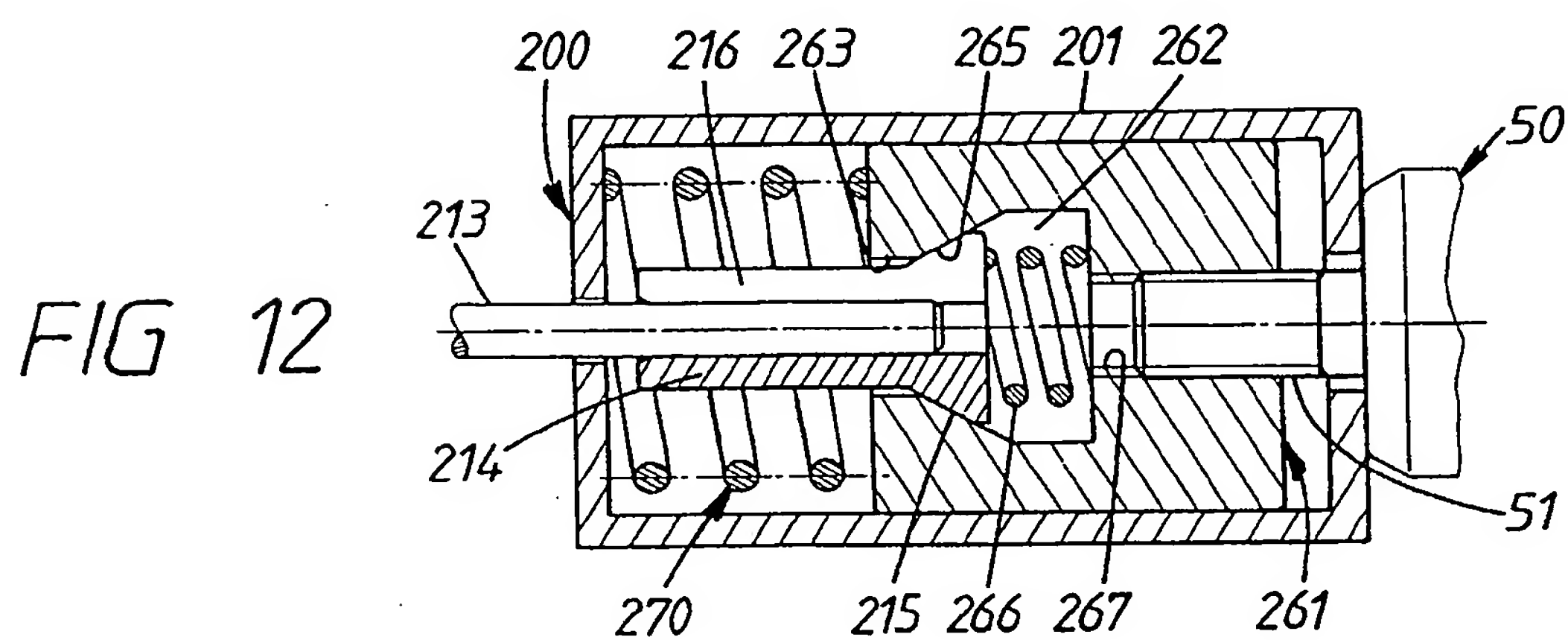
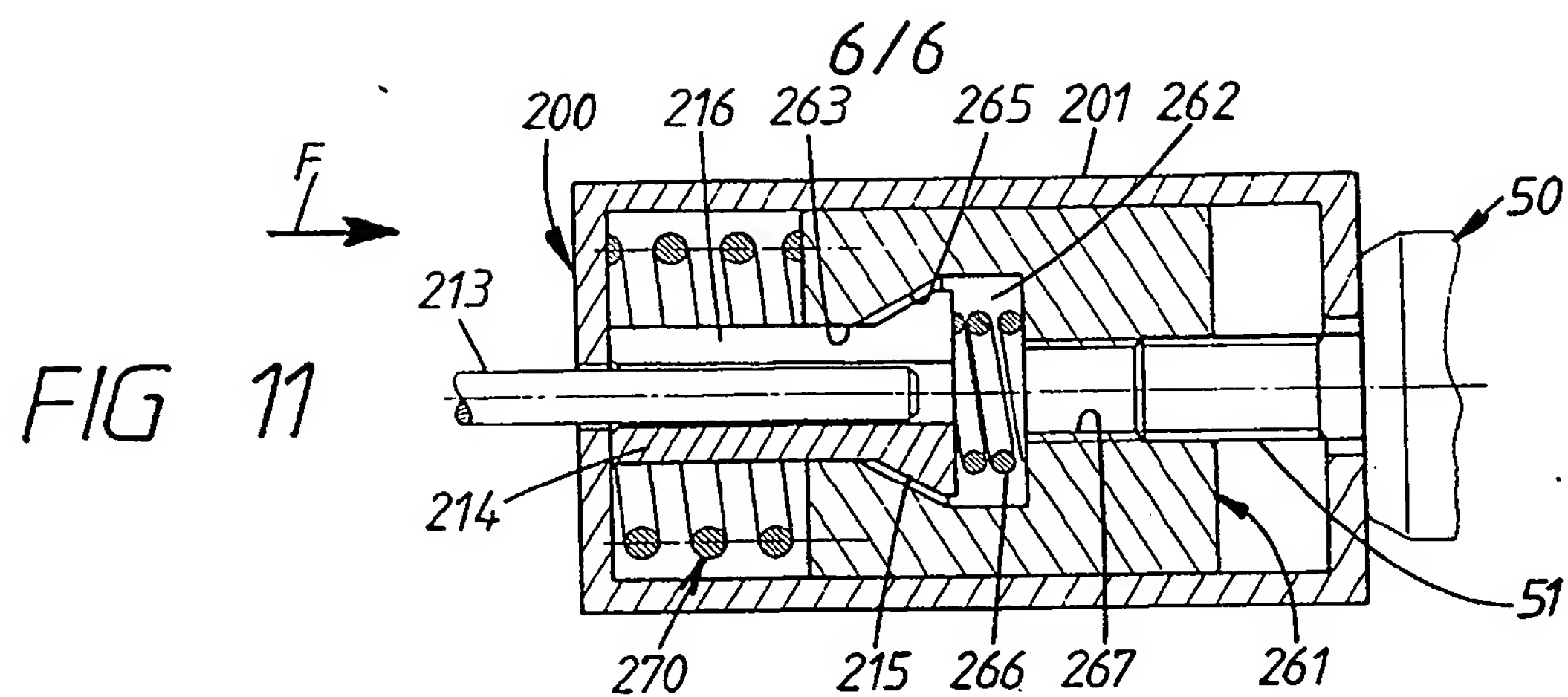


FIG 9

5/6





RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIREétabli sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la rechercheN° d'enregistrement
nationalFA 559064
FR 9808002

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	DE 44 31 641 A (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU) 16 mars 1995 * colonne 12, ligne 54 - colonne 16, ligne 66; figures 1-3 *	1,13,15
Y		2-8,12, 14,16
Y	US 3 307 667 A (J. MAURICE) 7 mars 1967 * colonne 3, ligne 28 - colonne 4, ligne 39 * * colonne 8, ligne 27 - ligne 48; figures 1-7,14,15 *	2-8
D,Y	FR 2 753 660 A (VALEO) 27 mars 1998 * le document en entier *	12,14,16
A		2,10,11
D,A	FR 2 564 920 A (VALEO) 29 novembre 1985 * abrégé; figures 1,2 *	1,12,16
A	GB 2 203 196 A (AUTOMOTIVE PRODUCTS PLC) 12 octobre 1988 * abrégé; figures 1-7 *	1-5
A	US 4 068 750 A (GATEWOOD SIDNEY ULANE) 17 janvier 1978 * colonne 2, ligne 13 - colonne 4, ligne 17; figures 1-4 *	10
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		F16D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
23 février 1999		Van Overbeeke, J
<div>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</div> <div>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</div> <div>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</div>		

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C13)